

إجابات الباب الأول
من كتاب مندليف



هذه الإجابات تشمل:

١- إجابات أسئلة الفهم والتطبيق فى الجزء الأول.
٢- إجابات أسئلة القدرات فى الجزء الثاني.

ملاحظات هامة:

١- لم نقم بإجابة أسئلة الاستيعاب فى الجزء الأول لأنها مباشرة كما يمكن للطالب الحصول على إجابتها مباشرة من الكتاب المدرسى.
٢- إجابات أسئلة اختر فى الجزء الثانى لذلك لم نقم بإعادة كتابتها هنا.
٣- أى أخطاء مطبعية حدثت عن غير قصد سنشير لها فى بداية الإجابات كما نرحب بأى ملاحظات من السادة المدرسين والطلاب .

تقديم هام

تعديل بعض الأخطاء المطبعية

ملحوظة: نرحب بأى ملاحظات من السادة المعلمين والطلاب ولن نتأخر فى الإعلان عن أى خطأ مطبعى غير مقصود يكون قد حدث

تعديلات فى جزء الأوبن والقدرات

١- عند نقل المادة العلمية من الوورد إلى التصميم الداخلى حدث تغير غير مقصود فى علامات > و < أدى لبعض الأخطاء التى نقدمها فى الآتى (علمًا بأن التعديلات المقدمة الآن تخص الباب الأول فى الجزء الثانى)

* السؤال الأول ثانيا صـ ٤ الاختيار (ج) يتم تعديل علامة (<) لتصبح (>) وإجابة السؤال (د).

* السؤال رقم (٥٨) الباب الأول الدرس الأول الإجابة الصحيحة هى (د)

* السؤال رقم (٦٢) أولا الإجابة (جـ)

* السؤال رقم (٦٢) ثالثًا الإجابة (د) فعلا لكن مع تغيير العلامة أصغر من لتصبح أكبر من .

٢- ملحوظة: السؤال رقم (٥٩) ثانيا صـ ١٦ يعدل النص الخاص به ليصبح:

(ثانيا: عندما يكون جهد التأين يساوى 3090 KJ يكون للعنصر حالة تأكسد يستخدم أكسيده فيها فى ....) والإجابة أيضًا (د).

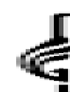
٣- السؤال رقم (٢٣) يجرى فيه أحد التعديلات الآتية:

(أ) يبقى كما هو ويكون الاختيار هو (أ) مع مراعاة فهم الطالب أن سبيكة فاناديوم-صلب ورغم أن ما ذكر فى المنهج عنها أنها تتميز بالقساوة إلا أنه من المفهوم فى ضوء استخدامها وفى ضوء وجود صلب بها أنها صلبة أيضًا.

(ب) يتم إلغاء سبيكة فاناديوم-صلب من الاختيار (أ) وتوضع سبيكة أخرى لا تتميز بالصلابة على أن يضاف فى الاختيار (ج) تيتانيوم-ألومنيوم ويكون الجواب فى هذه الحالة (ج).

وشكرًا جزيلاً لكم ولكل من يدعمنا وكذلك لكل من يتقدم لنا بملاحظات أو اقتراحات أو استفسارات ونسأل الله أن يديم الود والتعاون المثمر

إجابات الباب الأول



إجابات الدرس الأول من الباب الأول

إجابة السؤال الأول

١- (أ)	٢- (أ)	٣- (a)	٤- (جـ)	٥- (د)
٦- (أ)	٧- (ب)	٨- (ب)	٩- (ب)	١٠- (جـ)
١١- (جـ)	١٢- (د)	١٣- (أ)	١٤- (جـ)	١٥- (ب)
١٦- (جـ)	١٧- (جـ)	١٨- (د)	١٩- (c)	٢٠- (b)
٢١- (ب)	٢٢- (جـ)	٢٣- (أ)	٢٤- (a)	٢٥- (ب)
٢٦- (ب)	٢٧- (b)	٢٨- (أ)	٢٩- (جـ)	٣٠- (b)
٣١- (b)	٣٢- (ب)	٣٣- (جـ)	٣٤- (ب)	٣٥- (جـ)
٣٦- (د)	٣٧- (د)	٣٨- (أ)	٣٩- (جـ)	٤٠- (ب)

إجابة السؤال الثاني

١- لأن المجموعة الثامنة تتكون من ثلاثة أعمدة رأسية وهى الأعمدة أرقام 10 , 9 , 8

٢- لأنها تستخدم كمبيد للفطريات فى عمليات تنقية مياه الشرب.

٣- لأنه يحول لون المحلول الأزرق إلى اللون البرتقالى بواسطة سكر الجلوكوز.

٤- لا يعطى السكانديوم حالة التأكسد (4+) لأن ذلك سوف يتسبب فى كسر مستوى الطاقة (3p) الفرعى 3p المكتمل بالإلكترونات

$_{21}Sc : [Ar]\ 4s^2 , 3d^1$

٥- لأن الذرة تكون أكثر استقرارا عندما يكون المستوى الفرعى 3d نصف ممتلئ

كما فى الكروم ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ $3d^5$

أو يكون تام الامتلاء كما فى النحاس $_{29}Cu$ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ $3d^{10}$

٦- لأنه بعد عنصر المنجنيز تبدأ الكترونات المستوى الفرعى 3d فى الازدواج وبالتالى عند خروج الكترونات 4s ثم خروج الالكترونات المزدوجة فى المستوى الفرعى 3d يصبح المستوى 3d نصف ممتلئ ويكون بذلك أكثر ثباتا واستقرارا فيصعب خروج الإلكترونات وتقل حالات التأكسد.

٧- لأنه فى حالتى التأكسد (+2) يكون المستوى الفرعى (3d) مشغول بالإلكترونات ولكنه غير تام الامتلاء

$$_{29}Cu: [Ar]\ 4s^1, 3d^{10} \xrightarrow{-2e^-} Cu^{2+} : [Ar]\ 3d^9$$

٨- لأن الذرة تكون أكثر استقرارا عندما يكون المستوى الفرعى 4d و5s نصف ممتلئ بالإلكترونات

$4d^5$ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |

٩- لأن بخروج الكترونى المستوى الفرعى 4s البعيدة عن النواة وثم يصعب خروج الكترونات من المستوى الفرعى 3d لأنه تام الامتلاء.

١٠- لأنه فى الخارصين يتطلب كسر مستوى الطاقة $3d^{10}$ وهو تام الامتلاء لذلك يحتاج إلى طاقة كبيرة لكسره، بينما فى حالة الحديد والكروم لا يتم كسر مستوى طاقة تام الامتلاء.

١١- لأن المستوى الفرعى 3d فيه يكون تام الامتلاء سواء فى الحالة الذرية أو حالة التأكسد الوحيدة (+2)

١٢- لأن عناصر الخارصين والكادميوم والزئبق لا تعتبر من العناصر الانتقالية نظرا لامتلاء المستوى الفرعى (d) فى كل منهم بالإلكترونات سواء فى الحالة الذرية أو فى حالة التأكسد الوحيدة (+2)

١٣- لأن ذلك سوف يتسبب فى كسر مستوى الطاقة الفرعى 3p المكتمل بالإلكترونات وهو ما يحتاج إلى طاقة كبيرة لكسره لذلك لا توجد حالة التأكسد (+8) فى المنجنيز.

١٤- لأن ذلك سوف يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات وهو ما يحتاج لقدر كبير من الطاقة.

١٥- لأن ذلك سوف يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات وهو ما يحتاج لقدر كبير من الطاقة.

١٦- لأن أيون الحديد III (Fe^{3+}) أكثر استقرارا من أيون الحديد II (Fe^{2+}) حيث يكون المستوى الفرعى $3d^5$ نصف ممتلئ بالإلكترونات لأن التفاعل يسير فى اتجاه تكوين المركب للأكثر ثباتا.

١٧- لأن أيون المجنيز II أكثر ثباتا واستقرارا من أيون المنجنيز III حيث يكون المستوى الفرعى $3d^5$ نصف ممتلئ وتصعب الأكسدة لأن التفاعل يسير فى اتجاه تكوين المركب الأكثر ثباتا.

إجابة السؤال الثالث

-١

وجه المقارنة	فلزات المجموعة IB	فلزات المجموعة IIB
التوزيع الإلكترون	$ns^1, (n-1)\ d^{10}$	$ns^2, (n-1)\ d^{10}$
تصنيف عناصرها كعناصر انتقالية	عناصر انتقالية	لا تعتبر عناصر انتقالية

-٢

جهد التأين الأول للنحاس	جهد التأين الثالث للخارصين
صغير (لا يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل)	كبير جدا (يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل)

٣-

جهد التأين الرابع للمنجنيز	جهد التأين الرابع للألومنيوم
صغير (لأنه لا يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل)	كبير جدا (لأنه يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل)

إجابة السؤال الرابع

١- (أ) السكانديوم (ب) كبريتات النحاس (جـ) محلول فهلنج
(د) نظير الكوبلت 60 (هـ) سبيكة من الألومنيوم والمنجنيز

٢- Ti^{4+}: $[_{18}Ar]$, $4s^0$, $3d^0$

٣- * الشبه بين النحاس والخارصين هو أن كلاهما يحتوى على المستوى الفرعى $3d^{10}$ تام الامتلاء.
* الاختلاف بين النحاس والكروم هو أن النحاس يحتوى على المستوى $3d^{10}$ تام الامتلاء بينما الكروم يحتوى على المستوى الفرعى $3d^5$ نصف الممتلئ.

٤- (أ) Co III : $[_{18}Ar]$, $3d^6$
(ب) كلاهما قابل للتمغنط.
(ج) صناعة البطاريات الجافة فى السيارات الحديثة.

٥- (أ) الأدوات الجراحية.
(ب) الخراسانات المسلحة.

٦- (أ) +2 , +3 , +4 وحالة التأكسد الأكثر استقرارا هى +4 حيث تفقد فيها ذرة العنصر جميع الكترونات المستويين الفرعيين 4s , 3d ويكون المستوى الفرعى $3d^0$ فارغ.
(ب) سبيكة التيتانيوم والألومنيوم وتستخدم فى صناعة الطائرات والمركبات الفضائية.

٧- Cr^{6+} : $_{18}Ar$

٨- (أ) السكانديوم/ لأنه يفقد جميع الكترونات المستويين الفرعيين 4s , 3d الثلاثة معطيا حالة التأكسد +3 .
(ب) Cr_2O_3 : يستخدم فى عمل الأصباغ.
TiO_2 : يدخل فى تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس.

٩- (أ) مادة بارامغناطيسية أو له نشاط حفزى.
(ب) يستخدم فى صناعة بطاريات النيكل-كادميوم القابلة لإعادة الشحن.

١٠- (١-٥-٢) / (٢-٣-٤) / (٣-٢-٥) / (٤-١-١) / (٥-٤-٣)

١١- (24). $_{23}Y$: $_{18}Ar,4s^2,3d^3$

١٢- يستخدم فى صناعة العمود الجاف، TiO_2 يدخل فى تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس.

١٣- يستخدم كمبيد للفطريات فى تنقية مياه الشرب.

١٤- صفر / TiO_2 يدخل فى تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس.

١٥- جهد التأين الرابع للألومنيوم / لأن ذلك يتطلب كسر مستوى طاقة ممتلئ بالإلكترونات.

١٦- (أ) $X^{+4} : {}_{18}Ar$

(ب) TiO_2 : يدخل فى تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس.

(ج) لأنه شديد الهشاشة.

(د) الألومنيوم مع المنجنيز: تستخدم فى صناعة عبوات المشروبات الغازية.

(هـ) عامل حفاز يستخدم فى تحضير غاز النشادر فى الصناعة بطريقة هابر-بوش.

١٧- يفقد الكترونى المستوى الفرعى 4s ثم فقد ثلاث الكترونات من 3d .

١٨- $Ti^{+4} : {}_{18}Ar$

إجابات الدرس الثاني من الباب الأول

إجابة السؤال الأول

١- (جـ)	٢- (ب)	٣- (جـ)	٤- (أ)	٥- (جـ)
٦- (جـ)	٧- (د)	٨- (د)	٩- (جـ)	١٠- (ب)
١١- (أ)	١٢- (جـ)	١٣- (c)	١٤- (د)	١٥- (جـ)
١٦- (د)	١٧- (ب)	١٨- (أ)	١٩- (د)	٢٠- (جـ)
٢١- (ب)	٢٢- (جـ)	٢٣- (د)	٢٤- (ب)	٢٥- (أ)
٢٦- (أ)	٢٧- (د)			

إجابة السؤال الثاني

١- بسبب الثبات النسبى لأنصاف أقطارها.

٢، ٣- بسبب قوة الرابطة الفلزية ويرجع ذلك إلى مشاركة الكترونات المستويين الفرعيين 4s , 3d فى هـذا الترابط.

٤- $FeCl_3$ بارامغناطيسى بسبب وجود الكترونات مفردة فى المستوى الفرعى 3d لأيون الحديد III

$Fe^{3+} : {}_{18}Ar , 3d^5$ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |

بينما $ZnCl_2$ ديامغناطيسى بسبب ازدواج جميع الكترونات المستوى الفرعى 3d لأيون الخارصين Zn^{2+}

Zn^{2+} : $_{18}Ar$, $3d^{10}$ ⥮ ⥮ ⥮ ⥮ ⥮

٥- لأن عدد الالكترونات المفردة فى حالة أيون الحديد Fe^{3+} = 5 الكترونات.

بينما عدد الالكترونات المفردة فى حالة أيون الحديد Fe^{2+} = 4 الكترونات.

والعزم يزداد بزيادة عدد الالكترونات المفردة.

٦- لأن الحديد مادة بارامغناطيسية تنجذب نحو المجال المغناطيسي بينما الخارصين مادة ديامغناطيسية تتنافر مع المجال المغناطيسى.

٧- لأن العزم المغناطيسى يعتمد على عدد الالكترونات المفردة وبالتالى يمكن معرفة التركيب الإلكترونى.

٨- لأنها تمتص فقط طاقة الضوء الذى يكفى لإثارة الكتروناتها المفردة فتظهر باللون المتمم له.

٩- لأن لديه حالة تأكسد وحيدة وهى +3 والتى تفقد فيها جميع الكترونات 3d , 4s

١٠- بللورات Cu_2Cl_2 عديمة اللون لأن عدد تأكسد النحاس فيها +1 وبالتالى يكون المستوى الفرعى $3d^{10}$ لأيون النحاس تام الامتلاء بالالكترونات وبالتالى لا توجد الكترونات مفردة.

بينما بللورات $CuCl_2$ ملونة (زرقاء اللون) لأن عدد تأكسد النحاس فيها +2 وبالتالى يكون المستوى الفرعى $3d^9$ يحتوى على الكترون مفرد وحيد.

١١- لأنها لا تحتوى على الكترونات مفردة فى المستوى الفرعى d.

١٢- لأنها تمتص فوتون الضوء البنفسجى فتظهر باللون الأصفر المتمم له.

١٣- لإشتراك الكترونات المستويين الفرعيين 4s, 3d فى تكوين روابط بين الجزيئات المتفاعلة وذرات سطح الفلز مما يؤدى إلى إضعاف الروابط بين ذرات الجزيئات المتفاعلة وزيادة تركيز المتفاعلات على سطح الحافز فتقل طاقة التنشيط وهو ما يؤدى إلى زيادة سرعة التفاعل.

إجابة السؤال الثالث

١- ديا　　٢- بارا　　٣- بارا　　٤- ديا　　٥- بارا

٦- بارا　　٧- ديا　　٨- بارا

إجابة السؤال الرابع

١- ملون.　　٢- ملون　　٣- غير ملون　　٤- ملون　　٥- غير ملون

٦- ملون　　٧- غير ملون　　٨- غير ملون　　٩- غير ملون　　١٠- ملون

إجابة السؤال الخامس

(١) السكانديوم/ يحل محل هيدروجين الماء فى تفاعل عنيف

(٢)

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow[450°C]{V_2O_5} 2SO_{3(g)}$$ / التلامس

(٣) Mn_2O_7: zero $Mn_2(SO_4)_3$: 4

MnO_4^{-2}: 1 $MnCl_2$: 5

(٤) $FeCl_3$: بارا / 5 TiO_2 : ديا / Cr_2O_3: بارا / 3

(٥) $Fe^{3+} > Cr^{3+} > Cu^{+}$

(٦) $CoCl_2$: بارا $Cu(NO_3)_2$: بارا $ZnSO_4$: ديا

(٧) (أ) غير ملون.

(ب) لأ / لأن النحاس أقل نشاطا من الهيدروجين فلا يحل محله.

(ج) كلاهما يحل محل هيدروجين الماء فى تفاعل عنيف.

(٨)

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} SO_{2(g)}$$

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow[450°C]{V_2O_5} 2SO_{3(g)}$$

(٩) ساق النحاس.

$$SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \xrightarrow{\Delta} H_2SO_{4(aq)}$$

(١٠) كلوريد الكروم II المائى $CrCl_2$ لونه أزرق لأنـه يمـتص فوتـون الضـوء البرتقـالى فيظهـر بـاللون المتمم له وهو الأزرق. بينما كلوريد الكروم III المائى لونه أخضر لأنه يمتص فوتون الضوء الأحمر فيظهر باللون المتمم له وهو الأخضر.

(١١) تزداد كثافة العنصر الانتقالى بزيادة العـدد الـذرى بسـبب زيـادة الكتلـة الذريـة مـع الثبـات النسبى فى الحجم.

(١٢) بسبب شذوذ الكتلة الذرية لعنصر النيكل حيث يوجـد لـه خمسـة نظـائر المتوسـط الحسـابى 58.7u.

(١٣) (أ) المرحلة (أ) يقل فيها نصف القطر والمرحلة (ب) يحدث فيها ثبات نسبى فى نصف القطر.

(ب) السبائك الاستبدالية/ وذلك بسبب الثبات النسبى فى أنصاف أقطارها.

(١٤) (أ) لا تتأثر.   (ب) تقل.

(١٥) (أ) 130   (ب) 100   (ج) 80   (د) 30   (هـ) طارد

(١٦) المشاهدة: يزداد الاشتعال فى المخبار (A) عن المخبار (B) .

الاستنتاج: العامل الحفاز يزيد من معدل التفاعل.

(١٧) (أ) يزول اللون الأخضر ويصبح المحلول عديم اللون.

(ب) يتغير لون المحلول الأخضر إلى أصفر ويزول لون البرمنجنات البنفسجي.

(١٨) ١- $V^{5+} > V^{3+} > V^{2+} > V$

٢- $_{23}V > _{22}Ti > _{26}Fe > _{30}Zn$

٣- $FeCl_3 / Cr_2O_3 > TiO_2$

٤- الخارصين < التيتانيوم < الحديد < الكروم.

٥- $Fe^{3+} > Fe^{2+} > Co^{2+} > Ni^{2+} > Ti^{3+}$

٦- $_{27}Co > _{25}Mn > _{23}V > _{21}Sc$

٧- النحاس < الحديد < السكانديوم.

(١٩) (أ) Cu^{2+} (ب) Cu^{2+}

(٢٠) (ملحوظة: تستبدل كلمة أيونات فى نص السؤال بكلمة عناصر). والإجابة: $C > A > B$

(٢١) 24

(٢٢) (أ) الأدوات الجراحية.

(ب) E / لأنه يتطلب طاقة عالية الامتلاء التام للمستوى الفرعى.

(ج) لأن لديه حالة تأكسد وحيدة وهى 3+ يكون فيها 3d فارغ.

(د) لأن الذرة تكون أكثر استقرارًا عندما يكون المستوى الفرعى 3d تام الامتلاء.

(هـ) Zn : يدخل فى صناعة والمطاط ومستحضرات التجميل.

(٢٣)

وجه المقارنة	IB	IIB
التركيب الإلكترونى	ns^1 , $(n-1)d^{10}$	ns^2 , $(n-1)d^{10}$
حالات التأكسد	+1 , +2	+2
أقصى حالة تأكسد	+3 مع الذهب فقط	+2
مركباتها (من حيث ملونة أم غير ملونة وخواصها المغناطيسية)	بعضها ملون وبعضها غير ملون بعضها بارا وبعضها ديامغناطيسية	جميع مركباتها غير ملونة وديامغناطيسية
العناصر التى تحتويها	Cu , Ag , Au	Zn , Cd , Hg

ملحوظة: كلا المجموعتين عناصرها لها درجة انصهار وغليان متقاربة جيدة التوصيل للتيار الكهربى لكن عناصر المجموعة IB لها توصيل كهربى أكبر.

(٢٤) A : ΔH التغير فى المحتوى الحرارى
B : طاقة التنشيط فى غياب استخدام عامل حفاز
C : طاقة التنشيط فى وجود استخدام عامل حفاز
(٢٥) $_{21}Sc^{2+}$ ، $_{30}Zn^{+}$

إجابات الدرس الثالث من الباب الأول

إجابة السؤال الأول

١- (د)	٢- (أ)	٣- (ب)	٤- (ب)	٥- (أ)
٦- (ب)	٧- (جـ)	٨- (جـ)	٩- (أ)	١٠- (ب)
١١- (جـ)	١٢- (ب)	١٣- (ب)	١٤- (جـ)	١٥- (أ)
١٦- (ب)				

إجابة السؤال الثاني

١- لأن حجمها لا يناسب عملية الاختزال.
٢- حتى تكون جاهزة ومناسبة لعملية الاختزال.
٣- للتخلص من الرطوبة وزيادة نسبة الحديد فى الخام بالإضافة إلى أكسدة بعض الشوائب.
٤- لأن كلاهما هو مصدر العامل المختزل فى الفرن.
٥- لأن الحديد الناتج من عمليات الاختزال لين فيجب إكسابه الخواص المطلوبة للأغراض الصناعية.
٦- لأنه يكون لين فى صورته النقية.
٧- بسبب التقارب فى نصف القطر والشكل البللورى والخواص الكيميائية.
٨- بسبب الثبات النسبى لأنصاف أقطارها.
٩- لأنها تنتج من اتحاد العناصر (الكربون والحديد) اتحاداً كيميائيا ولا تخضع صيغتها الكيميائية لقوانين التكافؤ.
١٠- لأنها تنتج من اتحاد العناصر اتحاداً كيميائيا ولا تخضع صيغتها الكيميائية لقوانين التكافؤ.

١١- بسبب أكسدة بعض الشوائب وبالتالى انتشارها فى الهواء الجوى فى صورة غازات.

إجابة السؤال الثالث

1- $2Fe_2O_3.3H_2O_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$

2- $FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$

3- $FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$

$2FeO_{(s)} + {}^1/_2\ O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)}$

4- $CO_{2(g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2\ CO_{(g)}$

5- $Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} +$

6- $2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow{\Delta} 3CO_{(g)} + 5H_{2(g)}$

7- $2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$

8- $2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} +$

إجابة السؤال الرابع

١- تتكون سبيكة بينية مما يزيد من صلابة الفلز وتتأثر بعض خواصه الفيزيائية الأخرى مثل قابلية السحب والطرق ودرجات الانصهار والتوصيل والخواص المغناطيسية.

٢- أجب بنفسك.

٣- بينفلزية/ لا تخضع لقوانين التكافؤ Fe_3C

٤- بإذابة كل منهما فى HCl تذوب السبيكة البينية (الصلب) فيذوب الحديد ويترسب الكربون ولا تذوب السبيكة البينفلزية (السيمنتيت)

٥- فى فرن مدركس هو العامل المختزل بينما فى عملية فيشر-تروبش هو الذى يتم تحويله إلى وقود سائل.

٦- نوع السبيكة بينية.

$$Fe\ ,\ C + 2HCl \xrightarrow{dill} FeCl_2 + C + H_2 \uparrow$$

٧- عن طريق إذابة كل منهما فى HCl فى حالة الحديد والنحاس يـذوب الحديـد ويترسـب النحـاس وفى حالة الحديد والخارصين تذوب كليا.

٨- كلاهما يحتوى على أول أكسيد الكربون CO .

٩- بالترسيب الكهربى/ تستخدم فى طلاء مقابض الأبواب الحديدية.

١٠- (أ)

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)}$$

$$CO_{2(g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{(g)}$$

$$3CO_{(g)} + Fe_2O_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

(ب)

$$2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow{\Delta} 3\,CO_{(g)} + 5H_{2(g)}$$

$$2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$$

(ج)

$$2Fe_2O_3.3H_2O_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

(د) أجب بنفسك.

(هـ) أجب بنفسك.

(و) أجب بنفسك.

$$(Fe,Cu_{(s)}) + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dill} FeCl_{2(aq)} + Cu_{(s)} + H_2 \uparrow$$

-١١

$$CO_{(g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_g$$

١٢- (١-٧-١) / (٢-٦-٤) / (٣-٣-٧) / (٤-١-٢) / (٥-٢-٣) / (٦-٤-٦) / (٧-٥-٥)

١٣- (أ) الخارصين (ب) الترسيب الكهربى (ج) طلاء مقابض الأبواب الحديدية

(د) لأن المسـتوى الفرعـى $3d^{10}$ لـه تـام الامـتلاء سـواء فى الحالـة الذريـة أو فى حالـة التأكسـد الوحيدة 2+

١٤- ١- أجب بنفسك.

٢- الشكل (أ) الحديد والكروم، والشكل (ب) الحيد والكربون.

إجابات الدرس الرابع من الباب الأول

إجابة السؤال الأول

١- (ب)	٢- (ب)	٣- (ب)	٤- (أ)	٥- (ب)
٦- (ب)	٧- (د)	٨- (د)	٩- (أ)	١٠- (أ)
١١- (جـ)	١٢- (د)	١٣- (د)	١٤- (أ)	١٥- (د)
١٦- (أ)	١٧- (ب)	١٨- (أ)	١٩- (د)	٢٠- (د)
٢١- (ب)	٢٢- (جـ)	٢٣- (جـ)	٢٤- (د)	٢٥- (جـ)

إجابة السؤال الثاني

١- بسبب تأكسد أكسيد الحديد II فى الهواء إلى أكسيد الحديد III

٢- بسبب تصاعد غاز ثالث أكسيد الكبريت الذى يعمل على أكسدة FeO إلى Fe_2O_3

٣- لأن المنجتيت أكسيد مختلط من FeO ، Fe_2O_3

$$Fe_3O_4 + 4H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta/conc} FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O$$

٤- أجب بنفسك.

٥- أجب بنفسك.

٦- بسبب تكون أكسيد الحديد III ذو اللون الأحمر.

إجابة السؤال الثالث

1- $2Fe_{(s)} + 3Cl_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$

يتكون كلوريد الحديد III لأن غاز الكلور عامل مؤكسد يؤكسد كلوريد الحديد II إلى كلوريد الحديد III

2- $2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$

$$FeCl_{3(aq)} + 4NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

يتكون راسب بنى محمر من هيدروكسيد الحديد III (هيدروكسيد حديد) والذى عند تسخينه فى حرارة أعلى من 200°C يتحول إلى أكسيد حديد III

3- $2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$

$$FeCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3NaCl_{(aq)} + Fe(OH)_{3(s)}$$

يتكون هيدروكسيد حديد III ذو اللون البنى المحمر

4- $3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(v)} \xrightarrow{500°C} Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$

يتكون أكسيد حديد مغناطيسى لونه أسود وهيدروجين يتصاعد ويشتعل بفرقعة

5- $3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(v)} \xrightarrow{500°C} Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$

$Fe_3O_{4(s)} + H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{\Delta/conc} FeSO_{4(aq)} + 4H_2O_{(v)}$

يتكون أملاح حديد II وأملاح حديد III مما يدل على أنه أكسيد مختلط

6- $Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dill} FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

ينتج أملاح حديد II (كلوريد حديد II) لأن الهيدروجسين الناتج عامل مختزل يختزل أملاح حديد III إلى أملاح حديد II

7- $Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dill} FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$

ينتج أملاح حديد II (كبريتات حديد II) لأن الهيدروجين الناتج عامل مختزل يختزل أملاح حديد III إلى أملاح حديد II

8- $Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dill} FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$

$FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$

يتكون أكسيد حديد II (هيماتيت) ذو اللون الأحمر

9- $3Fe_{(s)} + 8H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{\Delta/conc} Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + FeSO_{4(aq)} + 4SO_{2(g)} + 8H_2O_{(v)}$

يتكون كبريتات حديد II وكبريتات حديد III وثانى أكسيد كبريت الذى يخضر ورقة مبللة بمحلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز وله رائحة نفاذة.

10- $FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$

48.5% حديد

$2FeO_{(s)} + {}^1/_2\, O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)}$

69.6% حديد

يتكون أكسيد الحديد II والذى يتأكسد مباشرة بفعل أكسجين الهواء الجوى إلى أكسيد حديد III (هيماتيت) ذو اللون الأحمر.

11- $\begin{matrix} COO \\ | \\ COO \end{matrix} > Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{(g)} + CO_{2(g)}$

يتكون أكسيد الحديد II بسبب تصاعد غاز CO (أول أكسيد الكربون) وهو عامل مختزل يختزل أكسيد الحديد III إلى أكسيد حديد II

12- $2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 200°C} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$

يتكون أكسيد حديد III (هيماتيت) ذو اللون الأحمر

13- $2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$

يتكون أكسيد الحديد III (هيماتيت) ذو اللون الأحمر بسبب تصاعد غاز SO_3 وهو عامل مؤكسد يؤكسد أكسيد الحديد الأقل استقرارا إلى أكسيد الحديد III أكثر استقرارا.

14- $2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$

يتكون ثانى أكسيد الكبريت وثالث أكسيد الكبريت ويتكون أكسيد حديد III (هيماتيت) ذو اللون الأحمر.

15- $FeSO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Fe(OH)_{2(s)}$

يتكون هيدروكسيد الحديد II ذو اللون الأبيض المخضر

16- $2Fe_3O_{4(s)} + {}^1/_2\, O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(s)}$

يتأكسد إلى أكسيد الحديد III (هيماتيت) ذو اللون الأحمر

17- $FeO_{(s)} + H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{\Delta/conc} FeSO_{4(aq)} + H_2O_{(v)}$

ينتج كبريتات حديد II وماء

18- $Fe_3O_{4(s)} + 4H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{\Delta/conc} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4H_2O$

ينتج أملاح حديد II (كبريتات حديد II) وأملاح حديد III (كبريتات حديد III) مما يدل على أنه أكسيد مركب

إجابة السؤال الرابع

١-

$$2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow{\Delta} 3CO_{(g)} + 5H_{2(g)}$$

حل آخر:

$$CH_{4(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow{725/catalyst} CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$$

-٢

$$\begin{matrix} COO \\ | \\ COO \end{matrix} Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{(g)} + CO_{2(g)}$$

$$2FeO_{(s)} + {}^1/_2\, O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)}$$

$$2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 700^\circ C} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

-٣

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 200^\circ C} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

$$2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 700^\circ C} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

-٤

$$Fe_3O_{4(s)} + H_2 \xrightarrow{400-700^\circ C} 3FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

$$Fe_3O_{4(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{400-700^\circ C} 3FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

حل آخر:

$$Fe_3O_{4(s)} + 4H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{\Delta/conc} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4H_2O_{(v)}$$

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400-700^\circ C} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

-٥

$$3Fe + 3CO_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + H_2 \xrightarrow{400-700^\circ C} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

حل آخر:

$$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$$

$$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 200^\circ C} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400-700^\circ C} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

-٦

$$\begin{matrix} COO \\ | \\ COO \end{matrix} > Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{(g)} + CO_{2(g)}$$

-٧

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 200^\circ C} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400-700^\circ C} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

-٨

$$FeO_{(s)} + H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{\Delta / conc} FeSO_{4(aq)} + H_2O_{(v)}$$

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

-٩

$$FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

حديد 48.5%

$$2FeO_{(s)} + {}^1/_2\, O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)}$$

حديد 69.6%

-١٠

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

-١١

$$\begin{matrix} COO \\ | \\ COO \end{matrix} > Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)} + CO_{(g)}$$

$$2FeO_{(s)} + {}^1/_2\, O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)}$$

-١٢

$$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

بنى محمر

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 200^\circ C} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

-١٣

$$2Fe_3O_{4(s)} + {}^1/_2\, O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(s)}$$

-١٤

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

$$3Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{230-300°C} 2Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$$

-١٥

$$3Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{230-300°C} 2Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$$

-١٦

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 700°C} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

$$Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$$

-١٧

$$Fe_3O_{3(s)} + 4CO_{(g)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 700°C} 3Fe_{(s)} + 4CO_{2(g)}$$

$$Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$$

حل آخر:

$$2Fe_3O_{4(s)} + {}^1/_2\, O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(s)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 700°C} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

$$Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$$

-١٨

$$Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

حل آخر:

$$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$$

$$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 200°C} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400-700°C} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

$$Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

-١٩

$$Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400-700°C} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

$$Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

-٢٠

$$FeO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{\Delta} FeSO_{4(aq)} + H_2O_{(v)}$$

-٢١

$$\begin{matrix} COO \\ | \\ COO \end{matrix} \rangle Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)} + CO_{(g)}$$

$$FeO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{\Delta} FeSO_{4(aq)} + H_2O_{(v)}$$

-٢٢

$$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$$

$$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

بنى محمر

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 200^\circ C} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 3H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{\Delta/conc} Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(v)}$$

-٢٣

$$\begin{matrix} COO \\ | \\ COO \end{matrix} \rangle Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)} + CO_{(g)}$$

$$2FeO_{(s)} + {}^1/_2\, O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 3H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{\Delta/conc} Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(v)}$$

-٢٤

$$2FeO_{(s)} + {}^1/_2\, O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 3H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{\Delta/conc} Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(v)}$$

-٢٥

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 200^\circ C} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 3H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{\Delta/conc} Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(v)}$$

-٢٦

$$Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

-٢٧

$$\begin{matrix}COO\\|\\COO\end{matrix}\rangle Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)} + CO_{(g)}$$

$$FeO_{(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 700°C} Fe_{(s)} + CO_{2(g)}$$

$$Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dill} FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

-٢٨

$$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$$

-٢٩

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 700°C} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

$$2Fe_{(s)} + 2Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$$

أو حل أبسط قائم على الاستنتاج:

$$Fe_2O_{3(s)} + 6HCl_{(l)} \xrightarrow{\Delta/conc} 2FeCl_{3(aq)} + 3H_2O_{(v)}$$

-٣٠

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 700°C} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

$$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$$

-٣١

$$2Fe_3O_{4(s)} + {}^1/_2\, O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(s)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 6HCl_{(l)} \xrightarrow{\Delta/conc} 2FeCl_{3(aq)} + 3H_2O_{(v)}$$

-٣٢

$$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$$

$$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

-٣٣ هيدروكسيد حديد III من أكسيد حديد III

$$Fe_2O_{3(s)} + 6H_2O_{(aq)} \xrightarrow{\Delta/conc} 2Fe2(SO_4)_{3(aq)} + 3H_2O_{(v)}$$

$$Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NaOH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH_3)_{(s)} + 3(NH_4)_2SO_{4(aq)}$$

أكسيد حديد III من هيدروكسيد حديد III

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 200°C} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

٣٤- هيدروكسيد حديد III من كلوريد حديد III

$$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

بنى محمر

كلوريد حديد III من هيدروكسيد حديد III

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{200°C \text{ أعلى من}} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 6HCl_{(l)} \xrightarrow{\Delta/conc} FeCl_{3(aq)} + 3H_2O_{(v)}$$

٣٥- كبريتات حديد II من كبريتات حديد II

$$Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH_3)_{(s)} + 3(NH_4)_2SO_{4(aq)}$$

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{200°C \text{ أعلى من}} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400-700°C} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

$$FeO_{(s)} + 2H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} FeSO_{4\,(aq)} + H_2O_{(v)}$$

كبريتات حديد III من كبريتات حديد II

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 3H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{\Delta/conc} Fe2(SO_4)_{3(aq)} + 3H_2O_{(v)}$$

٣٦-

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

٣٧-

$$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$$

$$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{200°C \text{ أعلى من}} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

$$Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} FeSO_{4\,(aq)} + H_{2(g)}$$

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

$$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$$

$$2Fe_3O_4 + {}^1/_2\, O_2 \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_3$$

-٣٨

$$3Fe_{(s)} + 8H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{\Delta/conc} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 8H_2O_{(v)}$$

$$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$$

$$Fe_3O_{4(s)} + 4H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{\Delta/conc} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4H_2O_{(v)}$$

إجابة السؤال الخامس

١- بتفاعل كل منهما مع حمض الكبريتيك المركز مع الحديد يتكون كبريتات حديد II وكبريتات حديد III وماء ويتصاعد غاز SO_2 له رائحة نفاذة ويخضر ورقة مبللة بثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك أما مع أكسيد الحديد III يتكون كبريتات حديد III وماء فقط.

٢- بتفاعل كل منهما مع HCl مخفف فى حالة أكسيد الحديد II يتكون كلوريد الحديد II وماء أما فى حالة أكسيد الحديد III لا يحدث تفاعل.

٣- بتفاعل كل منهما مع HCl مخفف فى حالة أكسيد الحديد II يتكون كلوريد الحديد II وماء أما فى حالة أكسيد الحديد III لا يحدث تفاعل.

٤- أجب بنفسك.

٥- أجب بنفسك.

إجابة السؤال السادس

١- أجب بنفسك.

٢- (أ) ينتج أكسيد حديد III فى كل حالة. (ب) ينتج أكسيد حديد II فى كل مرة.

(ج) كلاهما يتم فيه اختزال الهيماتيت إلى حديد.

٣- (أ) (+3) (ب) (5)

(ج)

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

-٤

$$Fe_2O_{3(s)} + H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{\Delta/conc} Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(v)}$$

٥- أجب بنفسك.

٦- أجب بنفسك.

٧- أجب بنفسك.

-٨

$$FeCl_{3(aq)} + 4NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow[200°C]{\text{أعلى من}} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

-٩ * كلاهما طبقة من أكسيد الفلز.

* حمض النيتريك المركز HNO_3

-١٠ (أ) أجب بنفسك.

(ب) لأنه يمتص فوتون الضوء البنفسجى فيظهر باللون الأصفر المتمم له.

-١١

$$Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{230:300°C} Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$$

-١٢ أجب بنفسك.

-١٣ (أ) تحدث ظاهرة الخمول مع كليهما بسبب تكون طبقة من الأكسيد غير مسامية تمنع استقرار التفاعل.

(ب) * مع الحديد هناك ثلاث حالات :

١- مع الهواء الجوى الجاف لا يحدث تفاعل.

٢- مع الهواء الرطب (يحتوى على بخار ماء) يصدأ الحديد

٣- الهواء الجوى مع الحديد المسخن لدرجة الاحمرار يتكون أكسيد الحديد المغناطيسى

* مع الكروم يتفاعل الكروم مع الهواء الجوى ويتكون أكسيد الكروم III

-١٤

$$Fe + 2HCl \xrightarrow{dill} FeCl_{2(aq)} + H_{2\,(g)} \uparrow$$

$$FeCl_2 + 2NH_4OH \longrightarrow Fe(OH)_2 + NH_4Cl$$

-١٥ (أ)

$$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$$

$$Fe + 2HCl \xrightarrow{dill} FeCl_2 + H_2$$

(ب) المركب (A) لأنه يحتوى على خمس الكترونات مفردة بينما يحتوى (B) على أربعة .

-١٦ (أ) يشتعل الغاز بفرقعة

(ب) يتحل إلى أكسيد حديد III وثانى أكسيد كبريت وثالث أكسيد كبريت.

١٧- (أ)

$$\begin{matrix} COO \\ | \\ COO \end{matrix} > Fe \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO + CO + CO_2$$

(ب) A : أكسيد حديد II　　　　B : أول أكسيد الكربون

C : ثانى أكسيد الكربون

(ج) يتأكسد إلى أكسيد حديد III

(د) يختزل الأكسيد الأسود إلى أكسيد حديد II

١٨- A : Fe_2O_3　　B : Fe_3O_4　　C : CO_2　　D : H_2O

٢٠- A : $FeSO_4$　　B : Fe_2O_3　　C : CO

٢١- (أ)

$$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2FeCl_{3(s)}$$

(ب) أجب بنفسك.

(ج)

$$Fe_3O_{4(s)} + 4H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{\Delta/conc} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4H_2O_{(v)}$$

عند تفاعله مع الحمض يعطى ملح حديد II وملح حديد III وماء.

إجابات الأسئلة المتنوعة من الباب الأول

١- (جـ)

٢- (ب)

٣- (أ)

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

(ب)

$$3Fe_{(s)} + 8H_2SO_{4\,(\ell)} \xrightarrow{conc/\Delta} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4SO_{2(g)} + 8H_2O_{(v)}$$

(أو أى طريقة صحيحة)

(ج)

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{>200^\circ C} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400^\circ:700^\circ C} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

$$FeO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} FeCl_{2(aq)} + H_2O_{\,(\ell)}$$

$$FeCl_{2(aq)} + 2NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{2(s)} + 2NH_4Cl_{(aq)}$$

٤- $Mn^{3+} > Cr^{3+} > Ti^{4+}$

٥- (أ) 130 KJ (ب) 100 KJ (جـ) طارد للحرارة.

٦- (أ) يتفاعل أكسيد الحديد II مع الهواء الساخن مكونًا أكسيد الحديد III والـذى يختـزل عنـد إمـرار غـاز CO عليه عند 230°C مكونًا أكسيد الحديد المغناطيسى (اكتب المعادلات).

(ب) يتكون أكسيد الحديد المغناطيسى الذى يتفاعل مع حمض الكبريتيـك المركـز معطيًـا كبريتـات الحديـد II وكبريتات الحديد III وماء (اكتب المعادلات).

٧- $_{24}Cr: [Ar], 4s^1, 3d^5$ $_{29}Cu: [Ar], 4s^1, 3d^{10}$ $_{30}Zn: [Ar], 4s^2, 3d^{10}$

- وجه التشابه بين النحاس والخارصين: كلاهـما يتميـز بـامتلاء المسـتوى الفرعـى (3d) بـعشرة الكترونـات فى الحالة الذرية.
- وجه الاختلاف بين النحاس والكروم: المستوى الفرعى (3d / تام الامتلاء بالالكترونات فى النحاس ونصف ممتلئ فى الكروم).

٨- (أ). التفسير: لأن الالكترونات يتم فقدها أولاً من المستوى الفرعى ns (الأبعد عن النواة) ثم يتتابع فقدها مـن المستوى الفرعى (n - 1) d لتقاربهما فى الطاقة.

٩- الطبيب الجراح: يستخدم الحديد فى صناعة الأدوات الجراحية .

مهندس الإنشاءات: يستخدم الحديد فى عمل الخرسانات المسلحة.

١٠- لأن الغاز المائى يقوم بدور العامل المختزل فى فرن مدركس بينما يتم تحويله إلى وقود سائل فى عمليـة (فـيشر- تروبش)

١١- لأن تفاعل بخار الماء مع الحديد المسخن لدرجة الاحمرار ينتج عنه أكسيد الحديد المغناطيسى وهو أكسيد مختلط من أكسيدى الحديد III, II

١٢- (أ) 30 (الخارصين).

١٣- 25 , 26 (منجنيز وحديد)

١٤- 21 ,22 (سكانديوم وتيتانيوم)

١٥- يستخدم فى صورة: سبائك أو مركبات مثل (حديد - منجنيز) - MnO_2 و $MnSO_4$

لا يستخدم نقيا لهشاشته.

١٦- أقصى حالة تأكسد = +7 $_{25}Mn: [Ar], 3d^5, 4s^2$

لتقارب المستويين الفرعيين 3d, 4s فى الطاقة فيفقد الكترونى 4s أولا ثم جميع الالكترونات المفردة فى 3d بالتتابع ليصبح 3d فارغ ويكون الأيون أكثر ثباتا واستقرارا.

١٧- ثانى أكسيد المنجنيز MnO_2 : وهو عامل مؤكسد قوى ويستخدم فى صناعة العمود الجاف.

كبريتات المنجنيز II $MnSO_4$: كمبيد للفطريات.

١٨- أكسيد الحديد (III) من كلوريد الحديد (III)

$$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 200°C} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

- والعكس:

$$Fe_2O_{3(s)} + 6HCl_{(aq)} \xrightarrow{\Delta / conc} 2FeCl_{3(aq)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

١٩- (ب). التفسير: لأن التركيب الالكترونى لعنصر النحاس فى الحالة الذرية فى المستوى الفرعى $3d^{10}$ فيكون أكثر ثباتا نظرا لتمام امتلائه، أما المستوى الفرعى $4s^1$ نصف ممتلئ أكثر ثباتا.

٢٠- لأن عناصر المجموعة IIB (الخارصين - الكادميوم - الزئبق) غير انتقالية فيكون:

عدد العناصر الانتقالية = ٩ × ٣ = ٢٧ عنصر.

-٢١

$$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$$

$$2Fe_3O_{4(s)} + {}^1/_2\, O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(g)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400-700^\circ C} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

Or:

$$3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(v)} \xrightarrow{500^\circ C} Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$$

$$Fe_3O_{4(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400-700^\circ C} 3FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

$$4FeO_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)}$$

٢٢- السكانديوم.

٢٣- سبائك الحديد مع المنجنيز

٢٤- التيتانيوم.

٢٥- (د). التفسير: لأن السكانديوم أكثر نشاطا من الحديد.

٢٦- أكسيد الحديد المغناطيسى من الليمونيت :

- $2Fe_2O_3.3H_2O_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_3 + 3H_2O_{(v)}$

40% حديد   69.6% حديد

- $3Fe_2O_{3(s)} + CO_{(s)} \xrightarrow{230-300^\circ C} 2Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$

-٢٧

$Fe_2O_{3\,(s)} + 3\,CO_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$

هناك حلول أخرى لهذه الجزئية يمكن استخدامها بدلاً من معادلة الفرن العالى وربما تكون أكثر سهولة وعملية ومن أهمها الحصول على أكسيد الحديد II من أكسيد الحديد III ثم الحصول على الحديد كما يلى:

- $Fe_2O_{3(s)} + H_2 \xrightarrow{400-700^\circ C} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$

$FeO_{(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_{(s)} + H_2O_{(v)}$

٢٨- (جـ). التفسير: لأن أيون المنجنيز Mn^{2+} أكثر هذه الأيونات فى عدد الالكترونات المفردة (5).

-٢٩

$2FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2FeO_{(s)} + 2CO_{2(g)}$

48.5% حديد

$FeO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} FeSO_{4(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

٣٠- كبريتيد الحديد II من أكسيد الحديد المغناطيسي الأسود .

- $Fe_3O_{4(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400^\circ:700^\circ C} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$

- $FeO_{(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_{(s)} + H_2O_{(v)}$ - $Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$

(**ملحوظة**: يمكن الحصول على أكسيد الحديد III ومنه الحصول على الحديد ثم كبريتيد الحديد II)

٣١- فى السلسلة الانتقالية الأولى تزداد الكتلة الذرية بالتدريج بزيادة العدد الذرى عدا النيكل $_{28}Ni$ لوجود خمسة نظائر مستقرة للنيكل المتوسط الحسابى لها 58.7

٣٢- أكسيد الحديد (III) من أوكسالات الحديد II ،

$\begin{matrix} COO \\ | \\ COO \end{matrix} > Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{(g)} + CO_{2(g)}$

$4FeO_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)}$

٣٣- الأيونات التى لا يمكن الحصول عليها بالتفاعلات الكيميائية العادية هى: $(_{30}Zn^{+}\ /\ _{21}Sc^{2+})$

٣٤- أكسيد الحديد المغناطيسى من كبريتات الحديد II .

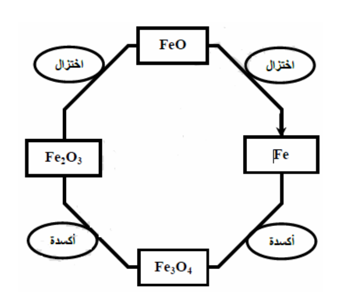
$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$

$3Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{230^\circ:300^\circ C} 2Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$

٣٥- $[Ar], 3d^7$

٣٦- كلاهما قابل للتمغنط

٣٧-



٣٨- (أ) سبيكة السكانديوم مع الألومنيوم. (ب) سبيكة الحديد مع الـڤـاناديوم.

(ج) أشعة جاما الناتجة من نظير الكوبلت 60 (د) أشعة جاما الناتجة من نظير الكوبلت 60

٣٩- (أ)

٤٠- (جـ)

٤١- $[Ar], 3d^9$

٤٢- (جـ)

٤٣- (د)

٤٤- $Fe^{+3} > Co^{+2} > Mn^{+6} > Cu^{+}$

٤٥- (أ) يقل نصف القطر من A إلى D بزيادة العدد الذرى لزيادة شحنة النواة الفعالـة لهـذه العنـاصر وبالتالى يزداد قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ.

(ب) العدد الذرى للعنصر C هو 24

٤٦- ١- العنصر A لا يعتبر عنصر إنتقالى بينما العنصر B يعتبر عـنصر إنتقـالى لأن العـنصر A يكـون فيـه أوربيتالات المستوى الفرعى d تامة الامتلاء سواء فى الحالة الذرية أو حالة التأكسد الوحيدة له (2+) بينما العنصر B يحتوى على إلكترونات مفردة فى أوربيتـالات المسـتوى الفرعـى d فى حـالات تأكسـده (2+) أو (3+).

٢- وجه الشبه بين A و B : أوربيتالات المستوى الفرعى d^{10} تامـة الإمـتلاء فى الحالـة الذريـة فى كـل منهما.

وجه الاختلاف: A لا يعتبر عنصر إنتقالى - جميع أيوناته غير ملونة - له حالة تأكسد واحدة فقط 2+ مادة ديامغناطيسية.

بينما العنصر B يعتبر عنصر إنتقالى - أيوناته ملونة فى حالة التأكسد 2+ أو 3+

٣- العنصر B

٤٧- ١- B　　　　٢-C　　　　٣- MnO_2

٤- نصف قطر العنصر B أقل من نصف قطر العنصر A

٥- يوجد ثبات نسبى للحجم الذرى للعنصرين B و C (1.17 A°)

٦- الكتلة الذرية للعنصر C أكبر من الكتلة الذرية للعنصر B لأن الكتلة الذرية تزداد بالتدريج لعناصر السلسلة الإنتقالية الرئيسية الأولى بزيادة العدد الذرى ويشذ عن ذلك عنصر النيكل $_{28}Ni$

٧- التوزيع الإلكترونى العام للعناصر الإنتقالية الرئيسية هو: $ns^{1:2}\ (n-1)\ d^{1:10}$

٤٨- ١-

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIII			IB	IIB

٢-

3B	4B	5B	6B	7B	8			1B	2B
السلسلة الإنتقالية الرئيسية الأولى									
السلسلة الإنتقالية الرئيسية الثانية									
السلسلة الإنتقالية الرئيسية الثالثة									
السلسلة الإنتقالية الرئيسية الرابعة									

اللانثانيدات
الأكتينيدات

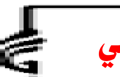
٣- $(_{18}Ar)\ ns^2\ ,\ (n-1)\ d^2$

٤- $(_{36}Kr)\ 5s^1\ ,\ 4d^5$

٥- 11

٦- $[_{36}Kr]\ 5s^2\ ,\ 4d^{10}$

لا يعد ضمن العناصر الإنتقالية لأن أوربيتالات المستوى الفرعى d تكون تامة الإمتلاء سواء فى الحالة الذرية أو حالة التأكسد (+2)



إجابة أسئلة القدرات فى الجزء الثاني

الجزء الأول:

إجابة السؤال الأول:

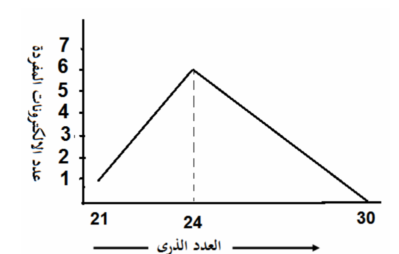
١) A نحاس ، B خارصين ، C كروم ، D منجنيز

٢) التوزيع الالكترونى:

C : $[Ar]_{18}\ 4s^1\ 3d^5$ A : $[Ar]_{18}\ 4s^1\ 3d^{10}$

٣) B ٤) B, C

٥) رسم العلاقة بين عدد الالكترونات المفردة والعدد الذرى لعناصر السلسلة الانتقالية الاولى



إجابة السؤال الثانى :

١- طاقة التنشيط بدون عامل حفاز ٢- طاقة النواتج ٣- المحتوى الحرارى ΔH

٤- طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز ٥- طاقة وضع المتفاعلات

إجابة السؤال الثالث :

١- $[Ar]_{18}\ 4s^1\ 3d^5$ ٢- Y^{+3} الاكثر استقرارا

٣- طلاء المعادن – تكوين سبيكة مع النيكل فى ملفات التسخين والمنجنيز ٤- سبيكة الحديد

٥- Z^{+2} ٦- $+6$ ٧- X ٨- Z^{+2}

اجابة السؤال الرابع

١) ماص للحرارة لان ΔH قيمة موجبة حيث طاقة النواتج اكبر من طاقة المتفاعلات

٢) $\Delta H = (+)$, $A + B \longrightarrow C + D$

٣) اولا : $\Delta H = 20$ ثانيا : تساوى 50 ثالثا : 40

اجابة السؤال الخامس :

أ) طارد للحرارة لان ΔH قيمة سالبة حيث طاقة النواتج اقل من طاقة المتفاعلات

ب) 20

ج) $\Delta H = (-)$, $A + B \longrightarrow C + D$

اجابة السؤال السادس

١) A ٢) B ٣) C ٤) A ٥) B ٦) C

٧) C

اجابة السؤال السابع:

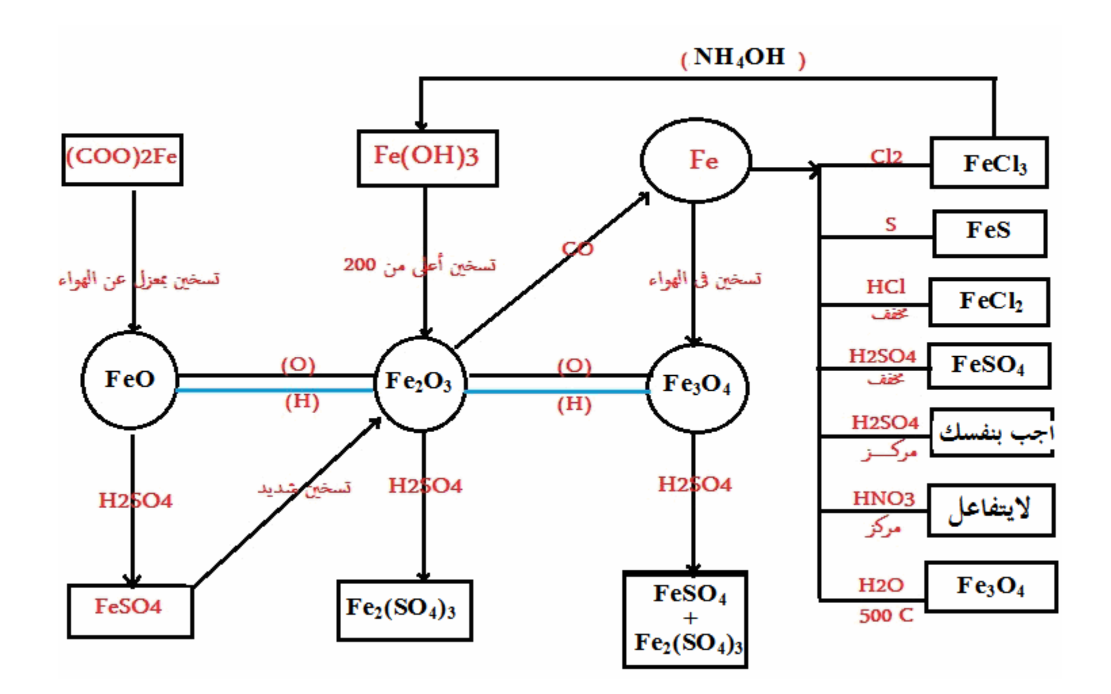
١) D ٢) A, C ٣) A,C ٤) C ٥) B

٦) D ٧) D

٨) A ٩) B ١٠) A ١١) D ١٢) D

الجزء الثاني

اجابة السؤال الأول



اجابة السؤال الثانى

أ) A استبدالية ، B استبدالية ، C بينية . D بينفلزية

ب) عملية (١) اضافة انصهار – عملية(٢) ترسيب كهربى - عملية (٣) تفاعل كيميائى

ج) حمض HCl مخفف – ظاهرة الخمول الكيميائى – الحك او السنفرة

د) بارامغناطيسى

هـ) ايونات فى المحلول (aq)

و) السبيكة هى الديور ألومين (بينفلزية) وخصائصها هى :

١- تنتج من اتحاد كيميائى للعناصر المكونة لها.

٢- لا تتم بين عناصر فى نفس المجموعة.

٣- لا تخضع مركباتها لقوانين التكافؤ.

ل) تتم بين عناصر متشابه فى الحجم الذرى والخواص الكيميائية

ى) النحاس الاصفر – تستخدم فى طلاء المقابض

اجابة السؤال الثالث :

أ) ١- بينية ٢- بينفلزية ٣- استبدالية ٤- استبدالية ٥- استبدالية

ب) البينية ج) ٣،٤،٥ د) (١) هـ) (٣) و) تتغير لتغير نوع السبيكة

اجابة السؤال الرابع :

أ) تمتاز سبيكة الفانديوم –صلب بالقساوة العالية ب) بينفلزية

اجابة السؤال الخامس

	Fe	FeO	Fe_2O_3	Fe_3O_4
الحمض المخفف	يتفاعل	يتفاعل	لايتفاعل	لايتفاعل
الحمض المركز	يتفاعل	يتفاعل	يتفاعل	يتفاعل
الاكسدة	يتفاعل	يتأكسد	لايتأكسد	يتأكسد

اجابة السؤال السادس:

أ) من أكسيد حديد II حضر أكسيد حديد III و العكس:

$$2FeO + \frac{1}{2} O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3$$

والعكس:

$$Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{400°:700° C/\Delta} 2FeO + CO_2$$

ب) من كبريتات حديد II حضر كبريتات حديد III والعكس

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

$$Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta / conc} Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$$

والعكس:

$$Fe_2(SO_4)_3 + 6NaOH \longrightarrow 2Fe_2(OH)_3 + 3Na_2SO_4$$

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + 3H_2O$$

$$Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{400°:700°C} 2FeO + CO_2$$

$$FeO + H_2SO_4 \xrightarrow{dil} FeSO_4 + H_2O$$

ج)

$$2Fe(OH)_2 + \frac{1}{2} O_2 + H_2O \xrightarrow{\Delta} 2Fe(OH)_3$$

حل آخر:

$$Fe(OH)_2 + H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} \xrightarrow{dil} FeSO_4 + 2H_2O$$

$$FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

$$Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta / conc} Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$$

$$Fe_2(SO_4)_3 + 6NaOH \longrightarrow 2Fe_2(OH)_3 + 3Na_2SO_4$$

والعكس:

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + 3H_2O$$

$$Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{400°:700°C / \Delta} 2FeO + CO_2$$

$$FeO + 2HCl \xrightarrow{dil} FeCl_2 + H_2O$$

$$FeCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl$$

د) من كلوريد حديد II حضر كلوريد حديد III والعكس

$$FeCl_{2(aq)} + Zn \longrightarrow ZnCl_2 + Fe$$

$$2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$$

حل آخر:

$$FeCl_{2(s)} + H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{\Delta / conc} FeSO_4 + 2HCl$$

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{>700^\circ C} 2Fe + 3CO_2$$

$$2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$$

والعكس:

$$FeCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$$

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + 3H_2O$$

$$Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{400^\circ:700^\circ C / \Delta} 2FeO + CO_2$$

$$FeO + 2HCl \xrightarrow{dil} FeCl_2 + H_2O$$



إجابات الباب الثاني

من كتاب مندليف



هذه الإجابات تشمل:

١- إجابات أسئلة الفهم والتطبيق فى الجزء الأول.
٢- إجابات أسئلة القدرات فى الجزء الثاني.

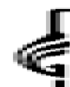
ملاحظات هامة:

١- لم نقم بإجابة أسئلة الاستيعاب فى الجزء الأول لأنها مباشرة كما يمكن للطالب الحصول على إجابتها مباشرة من الكتاب المدرسى.

٢- إجابات أسئلة اختر فى الجزء الثانى لذلك لم نقم بإعادة كتابتها هنا.

٣- أى أخطاء مطبعية حدثت عن غير قصد سنشير لها فى بداية الإجابات كما نرحب بأى ملاحظات من السادة المدرسين والطلاب .

إجابات الباب الثاني



إجابات الدرس الأول من الباب الثاني

إجابة السؤال الأول

١- نضيف إلى كلٍ منهما كبريتات الماغنسيوم:

(أ) إذا تكون راسب أبيض على البارد يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف يكون كربونات صوديوم.

$$Na_2CO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + MgCO_{3(s)}$$

$$MgCO_3 + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$$

(ب) إذا تكون راسب أبيض بعد التسخين يكون بيكربونات صوديوم

$$2NaHCO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Mg(HCO_3)_{2(aq)}$$

$$Mg(HCO_3)_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} MgCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$$

٢-

بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف	ملح كربونات صوديوم	ملح كبريتيت صوديوم
المشاهدة	يحدث فوران ويتصاعد غاز CO_2 الذى يعكر ماء الجير الرائق عند إمراره فيه لفترة قصيرة	تصاعد غاز ثانى أكسيد الكبريت ذو الرائحة النفاذة ويخضر ورقة مبللة بمحلول ثانى كرومات البوتاسيوم البرتقاليه المحمضة بحمض الكبريتيك المركز
المعادلات	$Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$ $CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \xrightarrow{ST} CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)}$	$Na_2SO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)}$ $K_2Cr_2O_{7(aq)} + 3SO_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

-٣

	ملح كبريتيت الصوديوم	ملح ثيوكبريتات الصوديوم
بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف	يتصاعد غاز SO_2 الذى له رائحة نفاذة ويخضر ورقة مبللة بمحلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز $Na_2SO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)}$ $K_2Cr_2O_{7(aq)} + 3SO_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$	يتصاعد غاز SO_2 ثانى أكسيد الكبريت له رائحة نفاذة مع ظهور راسب أصفر نتيجة لتعلق الكبريت فى المحلول $Na_2S_2O_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)} + S_{(s)}$

-٤

	ملح نيتريت الصوديوم	ملح كبريتيد الصوديوم
بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف	يتصاعد غاز أكسيد النيتريك NO عديم اللون يتحول إلى بنى محمر عند فوهة الأنبوبة $NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + HNO_{2(aq)}$ $3HNO_{2(aq)} \longrightarrow HNO_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)} + 2NO_{(g)}$ $\mathbf{2NO + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_2}$	يتصاعد غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S كريه الرائحة الذى يسوّد ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص $Na_2S_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2S_{(g)}$ $(CH_3COO)_2Pb_{(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow 2CH_3COOH_{(aq)} + PbS_{(s)}$

-٥

	ملح كربونات ماغنسيوم	ملح بيكربونات ماغنسيوم
بإضافة الماء	لا يذوب ملح كربونات الماغنسيوم فى الماء ويظل الراسب	يذوب ملح بيكربونات الماغنسيوم فى الماء

٦-

	محلول كبريتيد الصوديوم	محلول كبريتيت الصوديوم
بإضافة محلول نترات الفضة	يتكون راسب أسود من كبريتيد الفضة $Na_2S_{(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2NaNO_{3(aq)} + Ag_2S_{(s)}$	يتكون راسب أبيض **من كبريتيت الفضه** يسود بالتسخين $Na_2SO_{3(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow Ag_2SO_{3(s)} + 2NaNO_{3(aq)}$

٧-

	ملح كبريتيد الصوديوم	ملح ثيوكبريتات الصوديوم
بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف	**يتصاعد غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S كريه الرائحة الذى يسوّد ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص** $Na_2S_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2S_{(g)}$ $(CH_3COO)_2Pb_{(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow 2CH_3COOH_{(aq)} + PbS_{(s)}$	**يتصاعد غاز SO_2 ثانى أكسيد الكبريت له رائحة نفاذة مع ظهور راسب أصفر نتيجة لتعلق الكبريت فى المحلول** $Na_2S_2O_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)} + S_{(s)}$

٨-

	محلول بيكربونات الماغنسيوم	محلول بيكربونات البوتاسيوم
بتسخين كلٍ منهما	إذا تكون راسب أبيض من كربونات الماغنسيوم فهو بيكربونات ماغنسيوم	إذا لم يتكون راسب يكون بيكربونات بوتاسيوم

٩-

	كلوريد صوديوم	بروميد صوديوم
بإضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن	يتصاعد غاز كلوريد الهيدروجين عديم اللون والذى يكون سحب بيضاء مع ساق مبللة بمحلول النشادر	يتصاعد غاز بروميد الهيدروجين عديم اللون يتأكسد جزئيًا بفعل حمض الكبريتيك المركز وتنفصل منه أبخرة برتقالية حمراء من البروم تسبب اصفرار ورقة مبللة بمحلول النشا

$2NaBr_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc / \Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HBr_{(g)}$ $2HBr_{(g)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc} 2H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)} + Br_{2(v)}$	$2NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc / \Delta} Na_2SO_{4(aq)} + HCl_{(g)}$ $HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$	

-١٠

نيترات صوديوم	يوديد صوديوم	
تتصاعد أبخرة بنية حمراء من ثانى أكسيد النيتروجين NO_2 نتيجة لتحلل حمض النيتريك المنفصل وتزداد كثافة الأبخرة عند إضافة قليل من خراطة النحاس $2NaNO_{3(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc / \Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HNO_{3(\ell)}$ $4HNO_{3(\ell)} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O_{(\ell)} + 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$ $Cu_{(s)} + 4HNO_{3(l)} \xrightarrow{conc / \Delta} Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)} + 2NO_{2(g)}$	يتصاعد غاز يوديد الهيدروجين عديم اللون يتأكسد جزئيًا وتنفصل منه أبخرة اليود البنفسجية عند التسخين وتزرق ورقة مبللة بمحلول النشا $2NaI + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc / \Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HI_{(g)}$ $2HI_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc} 2H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)} + I_{2(v)}$	**بإضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن**

-١١

كبريتات صوديوم	فوسفات صوديوم	
يتكون راسب أبيض من كبريتات الباريوم لا يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف $Na_2SO_{4(aq)} + BaCl_{2(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + BaSO_{4(s)}$	**يتكون راسب أبيض من فوسفات الباريوم يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف** $2Na_3PO_{4(aq)} + 3BaCl_{2(aq)} \longrightarrow Ba_3(PO_4)_{2(s)} + 6NaCl_{(aq)}$	**بإضافة محلول كلوريد الباريوم**

-١٢

	نيتريت صوديوم	نترات صوديوم
بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف	يتصاعد غاز NO عديم اللون يتحول إلى لون بنى محمر عند فوهة الأنبوبة $NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + HNO_{2(aq)}$ $3HNO_{2(aq)} \longrightarrow HNO_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)} + 2NO_{(g)}$ $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow \mathbf{2NO_{2(g)}}$	لا يحدث تفاعل

-١٣

	كلوريد الصوديوم	يوديد صوديوم
بإضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن	يتصاعد غاز كلوريد الهيدروجين عديم اللون والذى يكون سحب بيضاء مع ساق مبللة بمحلول النشادر $2NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc / \Delta} Na_2SO_{4(aq)} + HCl_{(g)}$ $HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$	يتصاعد غاز يوديد الهيدروجين عديم اللون يتأكسد جزئيًا وتنفصل منه أبخرة اليود البنفسجية عند التسخين وتزرق ورقة مبللة بمحلول النشا $2NaI + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc / \Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HI_{(g)}$ $2HI_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc} 2H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)} + I_{2(v)}$

-١٤

	كبريتات صوديوم	نيترات صوديوم
بإضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن	لا يحدث تفاعل	تتصاعد أبخرة بنية حمراء من ثانى أكسيد النيتروجين NO_2 نتيجة لتحلل حمض النيتريك المنفصل وتزداد كثافة الأبخرة عند إضافة قليل من خراطة النحاس $2NaNO_{3(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc / \Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HNO_{3(\ell)}$

$4HNO_{3(\ell)} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O_{(\ell)} + 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$ $Cu_{(s)} + 4HNO_{3(l)} \xrightarrow{conc/\Delta}$ $Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)} + 2NO_{2(g)}$		

-١٥

	كبريتيت صوديوم	كبريتات صوديوم
بإضافة محلول أسيتات الرصاص II	لا يحدث تفاعل	يتكون راسب أبيض من كبريتات الرصاص II $Na_2SO_{4(aq)} + (CH_3COO)_2Pb_{(aq)} \longrightarrow$ $2CH_3COONa_{(aq)} + PbSO_{4(s)}$

-١٦

	حمض الكبريتيك المركز	حمض الهيدروكلوريك المخفف
باضافة ملح كلوريد الصوديوم الى كل منهما	يتصاعد غاز كلوريد الهيدروجين عديم اللون والذى يكون سحب بيضاء مع ساق زجاجية مبللة بمحلول النشادر $2NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc/\Delta}$ $Na_2SO_{4(aq)} + HCl_{(g)}$ $HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$	لا يحدث تفاعل

-١٧

	ملح كلوريد الفضة	ملح كلوريد الصوديوم
بإضافة الماء	لا يذوب فى الماء ويظل راسبًا	يذوب فى الماء

-١٨

	كبريتات الباريوم	فوسفات الباريوم
بإضافة حمض هيدروكلوريك مخفف	عدم ذوبان الراسب فى الحمض المخفف	ذوبان الراسب فى الحمض المخفف

-١٩

	يوديد الفضة	فوسفات الفضة
بإضافة محلول النشادر	عدم ذوبان الملح ويظل كراسب	ذوبان الملح فى محلول النشادر

-٢٠

	ملح كبريتيد الصوديوم	ملح كلوريد الصوديوم
بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف	يتصاعد غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S كريه الرائحة ويسود ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص II $Na_2S_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2S_{(g)}$ $(CH_3COO)_2Pb_{(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow 2CH_3COOH_{(aq)} + PbS_{(s)}$	لا يحدث تفاعل

-٢١

	حمض النيتروز	حمض النيتريك
بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى كل منهما لجعلها أملاح الحمض ثم اضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف الى كل منهما	يتصاعد غاز NO عديم اللون الذى يتحول إلى بنى محمر قرب فوهة الأنبوبة $NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + HNO_{2(aq)}$ $3HNO_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} HNO_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)} + 2NO_{(g)}$ $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$	لا يحدث تفاعل بين نترات الصوديوم وبين حمض الهيدروكلوريك المخفف

-٢٢

	محلول كلوريد الباريوم	حمض هيدروكلوريك مخفف
بإضافة كبريتات الصوديوم	يتكون راسب أبيض من كبريتات الباريوم لا يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف $Na_2SO_{4(aq)} + BaCl_{2(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + BaSO_{4(s)}$	لا يحدث تفاعل

إجابة السؤال الثاني

1- $CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \xrightarrow{S.T} CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)}$

2- (أ) $Na_2SO_{3(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2NaNO_{3(aq)} + Ag_2SO_{3(s)}$

(ب) $Na_2S_{(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2NaNO_{3(aq)} + Ag_2S_{(s)}$

3- $2NaHCO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Mg(HCO_3)_{2(aq)}$

$Mg(HCO_3)_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} MgCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$

4- $K_2Cr_2O_{7(aq)} + \mathbf{3}SO_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

5- $NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + HNO_{2(aq)}$

$3HNO_{2(aq)} \longrightarrow HNO_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)} + 2NO_{(g)}$

$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$

6- $Na_2SO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)}$

7- $Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + CO_2$

$CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \xrightarrow{S.T} CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)}$

8- $5NaNO_{2(aq)} + 2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow$

$5NaNO_{3(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)} + 3H_2O_{(\ell)}$

9- $(CH_3COO)_2Pb_{(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow 2CH_3COOH_{(aq)} + PbS_{(s)}$

10- $K_2Cr_2O_{7(aq)} + \mathbf{3}SO_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

إجابة السؤال الثالث

الأول: أنيون الكبريتيت SO_3^{2-}

$Na_2SO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)}$

$K_2Cr_2O_{7(aq)} + \mathbf{3}SO_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

الثانى: أنيون النيتريت SO_2^-

$$NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + HNO_{2(aq)}$$

$$3HNO_{2(aq)} \longrightarrow HNO_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)} + 2NO_{(g)}$$

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$$

الثالث: أنيون ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$

$$Na_2S_2O_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)} + S_{(s)}$$

إجابة السؤال الرابع

١- أنيون النيتريت NO_2^-

$$5NaNO_{2(aq)} + 2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow$$
$$5NaNO_{3(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

٢- أنيون البيكربونات HCO_3^-

$$Mg(HCO_3)_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} MgCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$$

٣- أنيون الكبريتيت SO_3^{2-}

$$Na_2SO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)}$$

$$K_2Cr_2O_{7(aq)} + 3SO_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

٤- أنيون الثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$

$$Na_2S_2O_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)} + S_{(s)}$$

إجابة السؤال الخامس

١- لأن حمض الهيدروكلوريك أقل ثباتًا من الحمض المشتق منه أيون البروميد (حمض الهيدروبروميك) **لذلك** لا يمكنه طرد هذه الأحماض من محاليل أملاحها.

٢- لأن حمض الكبريتيك أكثر ثباتًا من حمض الهيدروكلوريك المشتق منه أنيون الكلوريد لذا يطرد الحمض الأقل ثباتًا من محاليل أملاحه على هيئة غازات يمكن التعرف عليها بالكاشف المناسب.

$$2NaCl_{(s)} + H_2SO_{4\,(l)} \xrightarrow{conc/\Delta} 2Na_2SO_{4(aq)} + 2HCl_{(g)}$$

٣- لأن محاليل أنيون الكبريتات تعطى راسبًا مع محلول كلوريد الباريوم ولا تعطى راسبًا مع حمض H_2SO_4 أو حمض HCl

$$Na_2SO_{4(aq)} + BaCl_{2(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(s)} + BaSO_{4(aq)}$$

٤- لأن محاليل أملاح الفوسفات تعطى راسبًا مع محلول كلوريد الباريوم

$$Na_3PO_{4(aq)} + 3AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 3NaNO_{3(aq)} + Ag_3PO_{4(aq)}$$

٥- لأن حمض الهيدروكلوريك أقل ثباتًا من حمض الفوسفوريك المشتق منه أنيون الفوسفات لذلك لا يمكنه طرد أملاح أنيون الفوسفات من محاليل أملاح الفوسفات ويستخدم كلوريد الباريوم لأنه يعطى راسبًا من أملاح الفوسفات.

$$2Na_3PO_{4(aq)} + 3BaCl_{2(aq)} \longrightarrow 3NaCl_{(aq)} + Ba_3(PO_4)_{2(aq)}$$

٦- لأن حمض الهيدروكلوريك المخفف أكثر ثباتًا من حمض الكبريتوز المشتق منه أنيون الكبريتيت لذا يطرد هذه الأحماض الأقل ثباتًا والسهلة التطاير أو الانحلال على هيئة غازات يمكن التعرف عليها.

$$Na_2SO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)}$$

أما حمض الهيدروكلوريك المخفف أقل ثباتًا من حمض الكبريتيك المشتق منه أنيون الكبريتات لذا لا يمكنه طرده من محاليل أملاحه.

إجابة السؤال السادس

١- بسبب تكون كلوريد الأمونيوم NH_4Cl

$$HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$$

٢- بسبب تكون بروميد الفضة الأبيض مصفر.

$$NaBr_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgBr_{(s)}$$

٣- بسبب تصاعد غاز بروميد الهيدروجين عديم اللون الذى يتأكسد جزئيًا بفعل حمض الكبريتيك المركز وتنفصل منه أبخرة برتقالية حمراء من البروم تسبب اصفرار ورقة مبللة بمحلول النشا.

$$2NaBr_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc/\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HBr_{(g)}$$

$$2HBr_{(g)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc} 2H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)} + Br_{2(v)}$$

٤- بسبب تكون كلوريد الفضة أبيض اللون

$$NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$$

٥- بسبب تصاعد غاز بروميد الهيدروجين عديم اللون الذى يتأكسد بفعل حمض الكبريتيك المركز جزئيًا وتنفصل منه أبخرة برتقالية حمراء من البروم تسبب اصفرار ورقة مبللة بمحلول النشا

$$2NaBr_{(s)} + H_2SO_{4\,(\ell)} \xrightarrow{conc/\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HBr_{(g)}$$

$$2HBr_{(g)} + H_2SO_{4\,(\ell)} \xrightarrow{conc} 2H_2O_{\,(\ell)} + SO_{2(g)} + Br_{2(v)}$$

٦- بسبب تكون يوديد الفضة أصفر اللون.

$$NaI_{\,(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgI_{(s)}$$

٧- يتصاعد غاز يوديد الهيدروجين عديم اللون يتأكسد جزيئًا بسرعة بواسطة حمض الكبريتيك المركز تنفصل منه أبخرة اليود البنفسجية التى تزرق ورقة مبللة بمحلول النشا

$$2NaI + H_2SO_{4\,(\ell)} \xrightarrow{conc/\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HI_{(g)}$$

$$2HI_{(s)} + H_2SO_{4\,(\ell)} \xrightarrow{conc} 2H_2O_{\,(\ell)} + SO_{2(g)} + I_{2(v)}$$

٨- بسبب تصاعد أبخرة بنية حمراء من ثانى أكسيد النيتروجين NO_2 نتيجة لتحلل حمض النيتريك المنفصل وتزداد كثافة الأبخرة عند إضافة القليل من خراطة النحاس .

$$2NaNO_{3(s)} + H_2SO_{4\,(\ell)} \xrightarrow{conc/\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HNO_{3\,(\ell)}$$

$$4HNO_{3\,(\ell)} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O_{\,(\ell)} + 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$$

٩- لأن النحاس يتفاعل مع حمض النيتريك ويعمل على سرعة تحلله وبالتالى يتكون المزيد من ثانى أكسيد النيتروجين ذو اللون البنى المحمر.

$$Cu_{\,(s)} + 4HNO_{3(g)} \xrightarrow{conc/\Delta} Cu(NO_3)_2 + 2H_2O_{\,(\ell)} + 2NO_{2(g)}$$

١٠- لأنه عند تقريب ساق مبللة بالنشادر تتكون سحب بيضاء من كلوريد الأمونيوم.

$$HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$$

١١- بسبب تكون غاز يوديد الهيدروجين الذى يتأكسد سريعًا بواسطة حمض كبريتيك مركز وتنفصل أبخرة اليود البنفسجية.

$$2KI_{(s)} + H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{conc/\Delta} K_2SO_{4(aq)} + 2HI$$

$$H_2SO_4 + 2HI \longrightarrow I_{2(v)} + 2H_2O + SO_2$$

إجابة السؤال السابع

التجربة	أنبوبة (أ)	أنبوبة (ب)	أنبوبة (جـ)
بإضافة محلول النشادر إلى كل منهم	يذوب الراسب	يذوب الراسب ببطئ	لا يذوب الراسب

إجابة السؤال الثامن

-١

$$Na_2SO_{4(aq)} + (CH_3COO)_2Pb_{(aq)} \longrightarrow 2CH_3COONa_{(aq)} + PbSO_{4(s)}$$

-٢

$$2NaNO_{3(s)} + H_2SO_{4\,(\ell)} \xrightarrow{conc/\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HNO_{3\,(\ell)}$$

$$4HNO_{3\,(\ell)} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O_{\,(\ell)} + 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$$

-٣

$$2NaI + H_2SO_{4\,(\ell)} \xrightarrow{conc/\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HI_{(g)}$$

$$2HI_{(s)} + H_2SO_{4\,(\ell)} \xrightarrow{conc} 2H_2O_{\,(\ell)} + SO_{2(g)} + I_{2(v)}$$

٤- تزول الحلقة البنية بالتسخين

$$2NaNO_{3(aq)} + 6FeSO_{4(aq)} + 4H_2SO_{4\,(\ell)} \xrightarrow{conc}$$

$$3Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} + 4H_2O_{\,(\ell)} + 2NO_{(g)}$$

إجابة السؤال التاسع

١- أنيون اليوديد I^- (AgI) ⟵ الراسب

٢- أنيون البروميد Br^- (AgBr) ⟵ الراسب

إجابة السؤال العاشر

أبخرة برتقالية حمراء من البروم

إجابة السؤال الحادي عشر

١- (ب) ٢- (جـ) ٣- (د) ٤- (ب) ٥- (د)

٦- (أ)

إجابة السؤال الثاني عشر

التجربة	المشاهدة	استنتاج الملح
الملح الصلب + HCl مخفف	إذا تصاعد غاز H_2S كريه الرائحة والذى يكون راسب أسود عند تعرضه لورقة مبللة بأسيتات الرصاص II	كبريتيد الصوديوم
الملح الصلب + حمض كبريتيك مركز	إذا تصاعدت أبخرة بنية حمراء من غاز NO_2	نترات صوديوم
محلول الملح + محلول $BaCl_2$	إذا تكون راسب أبيض يذوب فى حمض HCl مخفف	فوسفات صوديوم
	وإذا تكون راسب أبيض لا يذوب فى حمض HCl مخفف	كبريتات صوديوم

إجابات الدرس الثاني من الباب الثاني

إجابة السؤال الأول

١- بسبب كثرة عدد الشقوق القاعدية والتداخل فيما بينها علاوة على إمكانية وجود الشق القاعدى الواحد فى أكثر من حالة تأكسد.

٢- لأن كلوريدات المجموعة الأولى شحيحة الذوبان فى الماء.

٣- لأن كبريتيدات هذه المجموعة شحيحة الذوبان فى الماء ويلزم وسط حامضى.

٤- لأن كربونات هذه المجموعة لا تذوب فى الماء.

٥- بسبب تكون هيدروكسيد الألومنيوم الذى يذوب فى وفرة من هيدروكسيد الصوديوم مكونًا ميتا ألومينات الصوديوم.

$$Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3Na_2SO_{4(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$$

٦- بسبب تكون هيدروكسيد الحديد III يذوب فى الأحماض.

$$FeCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3NaCl_{(aq)} + Fe(OH)_{3(s)}$$

٧- بسبب تكون هيدروكسيد حديد II أبيض مخضر.

$$FeSO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Fe(OH)_{2(s)}$$

٨- بسبب تكون كربونات الكالسيوم شحيحة الذوبان فى الماء.

$$CaCl_{2(aq)} + (NH_4)_2CO_{3(aq)} \longrightarrow 2NH_4Cl_{(aq)} + CaCO_{3(s)}$$

٩- بسبب تكون بيكربونات الصوديوم الذائبة فى الماء.

$$CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)} \longrightarrow Ca(HCO_3)_{2(aq)}$$

إجابة السؤال الثاني

١- هيدروكسيد الحديد II يتكون عند إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم إلى محلول كبريتات الحديد II.

٢- هيدروكسيد الحديد III يتكون عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كلوريد الحديد III.

٣- كربونات الكالسيوم يتكون عند إضافة محلول كربونات الأمونيوم إلى محلول كلوريد النحاس.

٤- كبريتيد النحاس II يتكون بإمرار غاز H_2S فى وسط حامضى إلى محلول كبريتات النحاس.

٥- راسب أبيض مخضر: هيدروكسيد حديد II يتكون بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات حديد II.

راسب أبيض جيلاتينى: هيدروكسيد ألومنيوم يتكون بإضافة هيدروكسيد الصوديوم إلى كبريتات الألومنيوم.

إجابة السؤال الثالث

-١

	كلوريد الصوديوم	كلوريد الألومنيوم
بإضافة محلول هيدروكسيد صوديوم	لا يحدث تفاعل	يتكون راسب أبيض جيلاتينى من هيدروكسيد الألومنيوم يذوب فى وفرة من هيدروكسيد الصوديوم مكونًا ميتا ألومينات الصوديوم $Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3Na_2SO_{4(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$ $Al(OH)_{3(s)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaAlO_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$

-٢

	كبريتات الألومنيوم	كبريتات الحديد II
بإضافة هيدروكسيد الأمونيوم	يتكون راسب أبيض جيلاتينى من هيدروكسيد الألومنيوم يذوب فى الأحماض المخففة وفى محلول الصودا الكاوية $Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_{4(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$	يتكون راسب أبيض من هيدروكسيد الحديد II يتحول إلى أبيض مخضر بالتعرض للهواء ويذوب فى الأحماض $FeSO_{4(aq)} + 2NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow (NH_4)_2SO_{4(aq)} + Fe(OH)_{2(s)}$

-٣

	كبريتات الحديد II	كلوريد الحديد III
بإضافة NaOH	يتكون راسب أبيض مخضر $FeSO_{4(aq)} + 2NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow (NH_4)_2SO_{4(aq)} + Fe(OH)_{2(s)}$	يتكون راسب جيلاتينى بنى محمر $FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow 3NH_4Cl_{(aq)} + Fe(OH)_{3(s)}$

٤-

	كبريتات الأمونيوم	كبريتات الألومنيوم
بإضافة NH_4OH	لا يحدث تفاعل	يتكون راسب أبيض جيلاتينى من هيدروكسيد الألومنيوم يذوب فى الأحماض المخففة فى محلول الصودا الكاوية $Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_{4(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$

٥-

	هيدروكسيد الصوديوم	هيدروكسيد الأمونيوم
بإضافة هيدروكسيد الألومنيوم	يذوب هيدروكسيد الألومنيوم فى هيدروكسيد الصوديوم	لا يذوب هيدروكسيد الألومنيوم فى هيدروكسيد الأمونيوم

٦-

	ملح كلوريد الرصاص II	ملح كلوريد البوتاسيوم
بالإذابة	لا يذوب فى الماء ويظل راسبًا	يذوب فى الماء

٧-

	كبريتات نحاس II	كبريتات الألومنيوم
بإضافة NH_4OH	يتكون راسب أزرق من $Cu(OH)_2$ يسود بالتسخين $CuSO_4 + 2NH_4OH \longrightarrow Cu(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4$	يتكون راسب أبيض جيلاتينى $Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_{4(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$

٨-

	كلوريد صوديوم	كلوريد فضة
بإضافة الماء	يذوب فى الماء	لا يذوب فى الماء ويظل راسبًا

إجابة السؤال الرابع

١- الكشف عن كاتيونات المجموعة الثالثة (Fe^{3+} , Fe^{2+} , Al^{3+}) عن طريق التجربة الأساسية.

٢- الكشف عن كاتيون الكالسيوم حيث يكتسب اللهب لونًا أحمر طوبى (كتجربة تأكيدية)

٣- الكشف عن كاتيون الكالسيوم بالتجربة الأساسية.

٤- الكشف عن كاتيونات المجموعة الثالثة كتجربة تأكيدية.

إجابة السؤال الخامس :

١- كبريتات الألومنيوم $Al_2(SO_4)_3$:

$$Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 3(CH_3COO)_2Pb_{(aq)} \longrightarrow 3PbSO_{4(s)} + 2(CH_3COO)_3Al_{(aq)}$$

$$Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_{4(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$$

٢- بروميد الألومنيوم $AlBr_3$:

$$AlBr_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Al(OH)_{3(s)} + 3NH_4Br_{(aq)}$$

$$2AlBr_{3\,(s)} + 3H_2SO_{4\,(\ell)} \xrightarrow{conc/\Delta} Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6HBr_{(g)}$$

$$2HBr_{(g)} + H_2SO_{4\,(\ell)} \xrightarrow{conc} 2H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)} + Br_{2(v)}$$

٣- كبريتيت الكالسيوم $CaSO_3$:

$$CaSO_{3\,(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)}$$

$$K_2Cr_2O_{7(aq)} + 3SO_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

٤- كلوريد حديد II $FeCl_2$:

$$FeCl_{2\,(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow Fe(NO_3)_{2\,(aq)} + 2AgCl_{(s)}$$

$$FeCl_{2(aq)} + 2NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{2(s)} + 2NH_4Cl_{(aq)}$$

٥- بيكربونات الكالسيوم $Ca(HCO_3)_{2(aq)}$:

$$Ca(HCO_3)_{2(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow Ca\,SO_{4(aq)} + Mg(HCO_3)_{2(aq)}$$

$$Mg(HCO_3)_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} MgCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$$

٦- كبريتات الحديد III $Fe_2(SO_4)_3$:

$$Fe_2(SO_4)_{3\,(aq)} + 3BaCl_{2(aq)} \longrightarrow 2FeCl_{3(aq)} + 3BaSO_{4(s)}$$

$$Fe_2(SO_4)_{3\,(aq)} + 6NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_{4(aq)} + 2Fe(OH)_{3(s)}$$

٧- كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$:

$$CaCl_{2(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow Ca(NO_3)_{2(aq)} + 2AgCl_{(s)}$$

$$CaCl_{2(aq)} + (NH_4)_2CO_{3(aq)} \longrightarrow 2NH_4Cl_{(aq)} + CaCO_{3(s)}$$

٨- فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$

$$Ca_3(PO_4)_{2\,(aq)} + 3BaCl_{2(aq)} \longrightarrow Ba_3(PO_4)_{2(s)} + 3CaCl_{2(aq)}$$

$$Ca_3(PO_4)_{2\,(aq)} + 3(NH_4)_2CO_{3(aq)} \longrightarrow 2(NH_4)_3PO_{4\,(aq)} + 3CaCO_{3(s)}$$

٩- كلوريد النحاس II $CuCl_2$:

$$CuCl_{2\,(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2AgCl_{(s)}$$

$$CuCl_{2\,(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow 2HCl_{(aq)} + CuS_{(s)}$$

١٠- ثيوكبريتات الحديد III $Fe_2(S_2O_3)_3$:

$$Fe_2(S_2O_3)_{3\,(s)} + 6HCl_{(aq)} \longrightarrow 2FeCl_{3(aq)} + 3H_2O_{(\ell)} + 3SO_{2(g)} + 3S_{(s)}$$

$$Fe_2(S_2O_3)_{3(aq)} + 6NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow 2Fe(OH)_{3(s)} + 3(NH_4)_2S_2O_{3(aq)}$$

إجابة السؤال السادس

1- $Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3Na_2SO_{4(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$

$Al(OH)_{3(s)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaAlO_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$

2- $CaCl_{2(aq)} + (NH_4)_2CO_{3(aq)} \longrightarrow 2NH_4Cl_{(aq)} + CaCO_{3(s)}$

3- $2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$

$FeCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3NaCl_{(aq)} + Fe(OH)_{3(s)}$

4- $CaCl_{2(aq)} + (NH_4)_2CO_{3(aq)} \longrightarrow 2NH_4Cl_{(aq)} + CaCO_{3(s)}$

$CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)} \longrightarrow Ca(HCO_3)_{2(aq)}$

5- $CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \xrightarrow{S.T} CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)}$

$CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)} \xrightarrow{L.T} Ca(HCO_3)_{2(aq)}$

6- $CuSO_{4(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)} + CuS_{(s)}$

7- $Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3Na_2SO_{4(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$

$Al(OH)_{3(s)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaAlO_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$

8- $FeSO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Fe(OH)_{2(s)}$

9- $NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + HNO_{2(aq)}$

$$NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$$

10- $Mg(HCO_3)_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} MgCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)} + 2CO_{2(g)}$

$$CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \xrightarrow{S.T} CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)}$$

إجابة السؤال السابع

١- كاتيون النحاس Cu^{2+}

$$CuSO_{4(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)} + CuS_{(s)}$$

٢- أنيون اليوديد I^-

$$NaI_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgI_{(s)}$$

٣- كاتيون الحديد II Fe^{2+}

$$FeSO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Fe(OH)_{2(s)}$$

٤- كاتيون الألومنيوم Al^{3+}

$$Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3Na_2SO_{4(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$$

$$Al(OH)_{3(s)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaAlO_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

٥- كاتيون الألومنيوم Al^{3+}

$$Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_{4(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$$

٦- كاتيون الحديد III Fe^{3+}

$$FeCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3NaCl_{(aq)} + Fe(OH)_{3(s)}$$

إجابة السؤال الثامن

١- مادة مؤكسدة لأنه يؤكسد حديد II إلى حديد III

٢- Ba^{2+} / Sr^{2+}

٣- الراسب الأول: $Ba_2(PO_4)_3$

الراسب الثانى: $BaSO_4$

٤- * ككاشف أنيونى: يستخدم فى الكشف عن أنيونات المجموعة الثانية مثل NO_3^- , I^- , Br^- , Cl^- ويكون مركزًا وأكثر ثباتًا من الأحماض المشتقة منها هذه الأنيونات.

* ككاشف كاتيونى: يستخدم حمض الكبريتيك المخفف فى الكشف عن كاتيون الكالسيوم كتجربة تأكيدية.

٥- غاز الهيدروجين لأنه مادة مختزلة تختزل الحديد III إلى الحديد II .

٦-

$$2NaNO_{3(s)} + H_2SO_{4\,(\ell)} \xrightarrow{conc/\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HNO_{3\,(\ell)}$$

٧-

$$FeCl_2 \rightleftharpoons Fe^{2+} + 2Cl^-$$

$$2NaOH \rightleftharpoons 2Na^+ + 2OH^-$$

$$FeCl_{2(aq)} + 2\,NaOH_{(aq)} \rightleftharpoons Fe(OH)_{2(s)} + 2Na^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$$

$$Fe^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{2(s)}$$

٨- (أ) بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم يتكون راسب من هيدروكسيد الألومنيوم يذوب فى الأحماض المخففة ثم بالتبخير واستخدام ورق الترشيح يتم فصل الألومنيوم.

(ب) نضيف محلول نترات الفضه فيتكون راسب أبيض من كلوريد الفضه الذي يتم فصله بالترشيح

٩-

الملح	CuS	$Fe(OH)_3$	$CaCO_3$	AgBr	$Al(NO_3)_3$
المذيب	حمض البنزويك	الأحماض	حمض HCl الماء به CO_2	محلول النشادر	الماء H_2O

إجابة السؤال التاسع

١- (أ)　　٢- (جـ)　　٣- (ب)　　٤- (د)　　٥- (a)

٦- (جـ)　　٧- (ج)　　٨- (أ)　　٩- (ب)　　١٠- (ب)

إجابات الدرس الثالث من الباب الثاني

إجابة السؤال الأول

١- (د)	٢- (ب)	٣- (جـ)	٤- (ب)	٥- (د)
٦- (أ)	٧- (د)	٨- (أ)	٩- (جـ)	١٠- (جـ)
١١- (د)	١٢- (أ)	١٣- (جـ)	١٤- (أ)	١٥- (ب)

١٦- (ملحوظة: يتم إضافة جملة "فلز أحادى التكافؤ")، والإجابة: (ب)

١٧- (أ)	١٨- (جـ)	١٩- (أ)	٢٠- (جـ)	٢١- (د)
٢٢- (ب)	٢٣- (جـ)	٢٤- (أ)		

إجابة السؤال الثاني

١- لأن كلاهما له نفس اللون الأزرق فى الوسط القاعدى.

٢- للتعرف على نقطة التعادل والتى يتم عندها تمام **التفاعل** بين الحمض والقاعدة.

٣- لانه يتغير لونها بتغير الوسط المحيط فى التفاعل وتستخدم فى التعرف على نقطة نهاية التفاعل حيث يستخدم جميع الأدلة للتفرقة بين حمض قوى وقاعدة قوية ودليل الفينولفثالين للتفرقة بين حمض ضعيف وقاعدة قوية. ودليل الميثيل البرتقالى للتفرقة بين حمض قوى وقاعدة ضعيفة.

٤- لأنه عديم اللون فى كلا الوسطين الحامضى والمتعادل.

٥- لأن مكوناته تتطاير ولا تترك أى رماد وبالتالى لا تؤثر على كتلة الراسب.

إجابة السؤال الثالث

١- 0.3125 mol/L   ٢- الترسيب - التعادل   ٣- حمض الهيدروكلوريك

إجابة السؤال الرابع

١- بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم:

* يتغير لون عباد الشمس إلى الأزرق.   * يتغير لون الفينولفثالين إلى الأحمر.

٢- بإضافة حمض الهيدروكلوريك:

* يتغير لون عباد الشمس إلى الأحمر.   * يتغير لون أزرق البروموثيمول إلى الأصفر.

إجابة السؤال الخامس

١- أولا يتحول إلى اللون الأحمر لأن المحلول حامضى

ثانيا : Ag^{+}

٢- ١- كثافة الغاز ٢- التركيز ٣- عدد المولات ٤- حجم الغاز

٥- النسبة المئوية للعنصر فى المركب ٦- النسبة المئوية للمركب فى العينة

إجابة السؤال السادس (مسائل) :

-١

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$\frac{M_aV_a}{n_a} = \frac{M_bV_b}{n_b} \qquad \therefore \frac{0.2\times V_a}{1} = \frac{0.1\times 30}{1}$$

$$\therefore \quad V_a = \frac{30\times 0.1}{0.2} = 15 \text{ ml}$$

-٢

$$Ca(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

$$\frac{M_aV_a}{n_a} = \frac{M_bV_b}{n_b}$$

$$\frac{M_b\times 20}{1} = \frac{25\times 0.5}{2}$$

$$\therefore \quad M_a = \frac{0.5\times 25}{2\times 20} = 0.3125 \text{ M}$$

-٣

$$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$\frac{M_b V_b}{n_b} = \frac{M_a V_a}{n_a} \qquad \frac{0.5\times 20}{1} = \frac{0.1\times V_a}{2}$$

$$V_a = \frac{0.5\times 20\times 2}{0.1} = 200 \text{ ml}$$

-٤

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$\frac{M_b\times 25}{n_b} = \frac{M_a V_a}{n_a} \qquad \frac{M_b\times 20}{2} = \frac{0.1\times 8}{1}$$

$$M_b = \frac{0.1\times8\times2}{25} = 0.064\ M$$

-٥

$$2HCl + Ba(OH)_2 \longrightarrow BaCl_2 + 2H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b} \qquad \frac{0.1\times110}{2} = \frac{M_b\times125}{1}$$

-٦

$$\mathbf{Na_2CO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2\,SO_4 + H_2O + CO_2}$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{M_a\times20}{1} = \frac{1\times16}{1}$$

$$M_a = 0.8\ m$$

$$\mathbf{2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2\,SO_4 + 2H_2O}$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{2\times0.8\times10}{1} = \frac{1\times V_b}{2}$$

$$V_b = 320\ ml$$

-٧

$$\mathbf{NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O}$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{0.1\times15}{1} = \frac{25\times M_b}{1}$$

$$M_b = \frac{0.1\times15}{25} = 0.06\ g$$

حجم المحلول باللتر = $25 \div 1000\ ml = 0.025\ M$

عدد مولات = التركيز M × الحجم L

$0.0015 = 0.025\ M \times 0.06 =$

الكتله الموليه ل NaOH = $23 + 16 + 1 = 40\ g/mol$

كتلة المادة المذابه g = عدد مولات × كتلة الموليه

$= 40 \times 0.0015 = 0.06\ g$

-٨

$$\mathbf{Ca(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O}$$

عدد مولات $Ca(OH)_2$ = الحجم × التركيز = $0.25 \times 150 \times 10^{-3}$

$= 0.0375\ mol$

عدد مولات HCl = 2 × عدد مولات $Ca(OH)_2$ = $2 \times 0.0375 = 0.075\ mol$

الكتلة المولية لحمض HCl = $1 + 35.5 = 36.5$ جم/مول

الكتلة = الكتلة المولية × عدد المولات = $36.5 \times 0.075\ mol = 2.7375\ g$

-٩

$$\mathbf{NaHCO_{3\,(s)} + HCl_{(aq.)} \longrightarrow NaCl_{(aq.)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}}$$

الكتلة المولية من $NaHCO_3$ = $23 + 1 + 12 + 3 \times 16 = 84\ g/mol$

عدد المولات = $\frac{\text{كتلة}}{\text{كتلة مولية}} = \frac{0.84}{84} = 0.01$ مول

عدد مولات $NaHCO_3$ = عدد مولات HCl = 0.01 مول

تركيز حمض HCl = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم}} = \frac{0.01}{10^{-3} \times 25} = 0.4$ مول/لتر

-١٠ (أ)

$$\mathbf{Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + 2H_2O + CO_2}$$

$$\frac{M_b V_b}{n_b} = \frac{M_a V_a}{n_a} \qquad \frac{0.1 \times 20}{1} = \frac{M_a \times 125}{2}$$

$$M_a = \frac{2 \times 0.1 \times 20}{25} = 0.16\ mol/L$$

$$\mathbf{NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O}$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b} \qquad 0.16 \times 20 = M_b \times 8$$

$$M_b = \frac{0.16 \times 20}{8} = 0.4 \text{ mol/L}$$

(ب) الكتلة المولية من NaOH = 23 + 16 + 1 = 40 g/mol

الكتلة المذابة فى لتر = الكتلة المولية × التركيز × الحجم باللتر

$= 40 \times 0.4 \times 1 = 16$ g

-١١

$$\mathbf{NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O}$$

عدد مولات HCl = الحجم × التركيز = $10 \times 0.1 \times 10^{-3} = 0.001$ مول

من المعادلة عدد مولات NaOH = عدد مولات HCl = 0.001 مول

الكتلة المولية من NaOH = 40 جم/مول

الكتلة = الكتلة المولية × عدد المولات = $0.001 \times 40 = 0.04$ g

النسبة المئوية لهيدروكسيد الصوديوم فى المخلوط = $\frac{0.04}{0.1} \times 100 = 40\%$

-١٢

$$\mathbf{KOH + HNO_3 \longrightarrow K\,NO_3 + H_2O}$$

عدد مولات حمض النيتريك = عدد مولات هيدروكسيد البوتاسيوم

عدد مولات حمض النيتريك = الحجم باللتر × التركيز

$= 0.1 \times 10^{-3} \times 40 = 4 \times 10^{-3}$ مول

الكتلة المولية من KOH = 1 + 16 + 39 = 56 جم/مول

كتلة هيدروكسيد البوتاسيوم = عدد المولات × الكتلة المولية

$= 56 \times 4 \times 10^{-3} = 2.24$ جم

نسبة هيدروكسيد البوتاسيوم فى العينة = $\frac{2.24}{2,8} \times 100 = 80\%$

-١٣

$$\mathbf{NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O}$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

عدد مولات حمض الهيدروكلوريك HCl اللازمه للتعادل مع NaOH

(للتفاعل مع $CaCO_3$ كربونات الكالسيوم) = عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم

= الحجم باللتر × التركيز

= $0.1\times10^{-3}\times60$ = 6×10^{-3} مول = 0.006 mol

عدد مولات HCl الكليه قبل التفاعل مع $CaCO_3$ = الحجم باللتر × التركيز

= $1\times 100\times10^{-3}$ = 0. 1 mol

عدد مولات HCl حمض الهيدروكلوريك المتفاعله مع كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ =

عدد مولات كربونات الكالسيوم المتفاعله = 0. 1 mol - 0.006 mol = 0.094 mol

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

1mol $CaCO_3$	2 mol HCl
X g	0.094 mol
100 g	2mol

كتلة كربونات الكالسيوم النقيه = عدد مولات × كتله موليه

$$= \frac{100\times.0.094}{2} \times 100 = 4.7 \text{ g}$$

كتلة الشوائب = 5 - 4.7 = 0/3 g

نسبة الشوائب فى العينه = $\frac{100\times.0.3}{5}$

-١٤

$$\mathbf{NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O}$$

عدد مولات NaOH= الحجم × التركيز = $65 \times 2.2\times 10^{-3}$ = 0.143 مول

عدد مولات HCl = عدد مولات NaOH = 0.143 مول

الكتلة المولية من HCl = 1 + 35.5 = 36.5 جم/مول

كتلة HCl = الكتلة المولية × عدد المولات = 0.143×36.5 = 5.2195 جم

نسبة HCl = $\frac{5.2195}{12.5} \times 100 = 41.756\%$

-١٥

$$2HCl + CaCO_3 \longrightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

$M_a = 0.8$ | $M_b = ?$ | $V_a = 15$

$V_b = ?$ | $n_a = 2$ | $n_b = 1$

عدد مولات لـ $CaCO_3$ = $\frac{10^{-3} \times 15 \times 0.8}{2} = 6\times10^{-3}$ مول

الكتلة المولية لـ $CaCO_3$ = $40+12+3\times16 = 100$ جم/مول

كتلة $CaCO_3$ = الكتلة المولية × عدد المولات = $100 \times 10^{-3} \times 6 = 0.6$ جم

$$CaCO_3 \longrightarrow CO_3^{-2}$$

$$100 \longrightarrow 60$$

$$0.6 \longrightarrow ?$$

كتلة CO_3^{-2} = 0.36 جم

∴ نسبة $CaCO_3$ فى العينة = $\frac{0.36}{1.5} \times 100 = 24\%$

-١٦

$$KOH + HCl \longrightarrow KCl + H_2O$$

$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$ $\qquad$ $0.2\times15 = M_b \times 10$

$M_b = \frac{0.2\times15}{10} = 0.3\ M$

الكتلة المولية من KOH = $1 + 39 + 16 = 56$ جم/مول

كتلة المادة = الكتلة المولية × الحجم × التركيز = $56\times5000\times10^{-3}\times0.3 = 8.4$

نسبة KOH فى العينة = $\frac{8.4}{10} \times 100 = 84\%$

-١٧

$$2HCl + CaCO_3 \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

$M_a = 0.8$ $M_b = ?$ $V_a = 15\times10^{-3}$

$V_b = ?$ $n_a = 2$ $n_b = 1$

عدد المولات = $\frac{10^{-3}\times15\times0.8}{2}$ = 6×10^{-3} مول

الكتلة المولية لـ $CaCO_3$ = $40+12+3\times16$ = 100 جم/مول

كتلة كربونات الكالسيوم = 0.006×100 = 0.6 جم

النسبة المئوية = $\frac{0.6}{1.5}\times 100$ = 40%

-١٨

$$2NaOH+ H_2SO_4 \longrightarrow Na_2\,SO_4 +2H_2O$$

عدد مولات الحمض $\left[\frac{M_a\,V_a}{n_a}\right] = \frac{0.3\times2}{1} = 0.6$ mol

عدد مولات القلوى $\left[\frac{M_b\,V_b}{n_b}\right] = \frac{0.5\times1.5}{2} = \mathbf{0.375}$ mol

عدد مولات الحمض أكبر من عدد مولات القلوى

عدد مولات الحمض الزائدة = 0.6 - 0.375 = 0.225 mol

-١٩

$$Na_2CO_3+2HCl \longrightarrow 2NaCl+2H_2O+CO_2$$

$$\frac{M_a\,V_a}{n_a} = \frac{0.4\times1}{2} = 0.2\ \text{mol}$$

$$\frac{M_b\,V_b}{n_b} = \frac{0.3\times1}{1} = 0.3\ \text{mol}$$

عدد مولات القاعدة أكبر من عدد مولات الحمضى

عدد مولات القلوى الزائدة من Na_2CO_3 = 0.3 - 0.2 = 0.1 mol

-٢٠

Ma Va = $2\times2 = 4$ mol

$Mb\ Vb = 4 \times 0.75 = 3\ mol$

عدد المولات الزائدة من $H_2SO_4 = 4 - 3 = 1\ mol$

-٢١

$$3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$$

عدد المولات المتبقية من الهيدروجين = 1 mol

عدد المولات المتبقية من النيتروجين = 1 mol

المادة الزائدة هى الهيدروجين

-٢٢

$M_b\ V_b$ قبل التخفيف $= M_b\ V_b$ بعد التخفيف

$0.3 \times 200 = 0.1 \times V_b$

$$V_b = \frac{0.3 \times 200}{0.1} = 600\ M$$

حجم الماء اللازمة إضافته = 600 - 200 = 400 مول

-٢٣

$$X_nY_m \longrightarrow nX^{+m} + mY^{-n}$$

$$\frac{M_X\ V_X}{n_x} = \frac{M_y\ V_y}{n_y} \qquad \frac{0.2 \times 12}{n} = \frac{0.1 \times 8}{m}$$

$$\frac{2.4}{n} = \frac{0.8}{m} \qquad \frac{n}{m} = \frac{2.4}{0.8} = \frac{3}{1}$$

$n = 3 \quad , \quad m = 1$

-٢٤ كتلة العينة = 14.169 - 12.78 = 1.389 g

كتلة ماء التبلر = 14.169 - 13.539 = 0.63 **g**

كتلة الملح الجاف = 13.539 - 12.78 = 0.759 جم

$H_2O = 1 \times 2 + 16 =$ ١٨ جم/مول

$FeSO_4 = 16 \times 4 + 22 + 55.8 = 151.8$ جم/مول

النسبة المئوية للماء = $\frac{0.63}{1.389}$

صيغة الملح $FeSO_4.7H_2O$

	XH_2O	$FeSO_4$
الكتلة	0.63 g	0.7590
الكتلة المولية	18 g/mol	151.8 g/mol
عدد المولات	0.035	0.005
نسبة بين المولات	7	1

٢٥- كتلة ماء التبلر = 2.6903 - 2.2923 = 0.398 g

نسبة ماء التبلر = $\frac{0.398}{2.6903} \times 100 = 14.79\ \%$

الكتلة المولية $BaCl_2$ = 137+35.5×2

= 208 جول/مول

عدد جزيئات ماء التبلر = 2 جزئ

الصيغة الجزيئية $BaCl_2.2H_2O$

	H_2O	$BaCl_2$
الكتلة	0.398 g	2.2923 g
الكتلة المولية	18 g/mol	208 g/mol
عدد المولات	0.022	0.011
نسبة بين المولات	2	1

٢٦-

$$CuSO_4.\ 5H_2O \longrightarrow CuS$$

$$249.5 \longrightarrow 95.5$$

س ⟵ 0.955

∴ س = 2.495 جم

٢٧-

كتلة ماء التبلر = 1.47 - 1.11 =0.36 g

كتلة الملح الجاف = 1.11 g

الكتلة المولية من $CaCl_2$

= 2 × 35.5 + 40 = 111 جم/مول

عدد جزيئات ماء التبلر = 2 جزئ

	XH_2O	$CaCl_2$
الكتلة	0.6 g	1.11 g
الكتلة المولية	18 g/mol	111 g/mol
عدد المولات	0.02 mol	0.1 mol
نسبة بين المولات	2	1

٢٨-

كتلة ماء التبلر = 5.41 - 3.25 = 2.16 g

كتلة الملح الجاف = 3.25 g

الكتلة المولية من $FeSO_4$

= 56 + 32 + 16×4 = 184 جم/مول

عدد جزيئات ماء التبلر = 6 جزئ

	XH_2O	$FeSO_4$
الكتلة	2.16 g	3.25 g
الكتلة المولية	18 g/mol	184 g/mol
عدد المولات	0.12	0.017
نسبة بين المولات	7	1

-٢٩

كتلة ماء التبلر = 2.94 - 2.22 = 0.72 جم

كتلة الملح الجاف = 2.22 جم

الكتلة المولية من $CaCl_2$

= 40 + 35.5×2 = 111 g/mol

عدد جزيئات ماء التبلر = 2 جزئ

	H_2O	$CaCl_2$
الكتلة	0.72 g	2.22 g
الكتلة المولية	18 g/mol	111 g/mol
عدد المولات	0.04 mol	0.2 mol
نسبة بين المولات	2	1

-٣٠

كتلة ماء التبلر = 0.999 - 0.513 = 0.486 جم

كتلة الملح الجاف = 0.513 جم

الكتلة المولية من $Al_2(SO_4)_3$ = 302 g/mol

عدد مولات ماء التبلر (n) = 18 مول

	nH_2O	$Al_2(SO_4)_3$
الكتلة	0.486 g	0.313 g
الكتلة المولية	18 g/mol	342 g/mol
عدد المولات	0.027 mol	1.5×10^{-3} mol
نسبة بين المولات	18	1

-٣١

١) كتلة ماء التبلر = 2.86 - 1.06= 1.8 جم

٢) النسبة المئوية لماء التبلر= $\frac{1.8}{2.86} \times 100$

= 62.94%

٣) عدد مولات جزيئات ماء التبلر = 10 جزيئات

٤) الصيغة الجزيئة $Na_2CO_3.10H_2O$

Na_2CO_3 = 23×2+12+16×3 = 106 g/mol

	nH_2O	Na_2CO_3
الكتلة	1.8 g	1.06 g
الكتلة المولية	18 g/mol	106 g/mol
عدد المولات	0.1	0.01
نسبة بين المولات	10	1

-٣٢

كتلة ماء التبلر = 1.43 - 0.53 = 0.9 g

كتلة الملح الجاف = 0.53 جم

الكتلة المولية من Na_2CO_3 = 106 g/mol

عدد مولات ماء التبلر = 10 مول

	nH_2O	Na_2CO_3
الكتلة	0.9 g	0.53 g
الكتلة المولية	18 g/mol	106 g/mol
عدد المولات	0.05	0.005
نسبة بين المولات	10	1

-٣٣

كتلة الملح الجاف = 100 - 51.16

= 48.84 جم

الكتلة المولية من $MgSO_4$ =

$120\ g/mol = 24 + 32 + 64$

عدد مولات ماء التبلر = 7 مول

	nH_2O	$MgSO_4$
الكتلة	51.16 g	48.84 g
الكتلة المولية	18 g/mol	120 g/mol
عدد المولات	2.84	0.407
نسبة بين المولات	7	1

-٣٤

كتلة ماء التبلر = 2.71 - 1.625 = 1.085 g

كتلة الملح الجاف = 1.625 جم

الكتلة المولية من $FeCl_3$

= $56 + (35.5\times3) = 162.5\ g/mol$

عدد مولات ماء التبلر = 6 مول

	XH_2O	$FeCl_3$
الكتلة	1.085 g	1.625 g
الكتلة المولية	18 g/mol	162.5 g/mol
عدد المولات	0.06	0.01
نسبة بين المولات	6	1

-٣٥

كتلة ماء التبلر = 0.999 - 0.513

= 0.486 جم

كتلة الملح الجاف = 0.513 جم

الكتلة المولية من $Al_2(SO_4)_3$ = 302 g/mol

عدد مولات ماء التبلر (n) = 18 مول

	nH_2O	$Al_2(SO_4)_3$
الكتلة	0.486 g	0.313 g
الكتلة المولية	18 g/mol	342 g/mol
عدد المولات	0.027 mol	1.5×10^{-3} mol
نسبة بين المولات	18	1

-٣٦

$$Pb(NO_3)_2 + 2NaCl \longrightarrow PbCl_2 + 2NaNO_3$$

س   2.78

$207+2(14+3\times16)$ $207+(2\times35.5)$

كتلة نترات الرصاص = $\frac{920.18}{278} = 3.31$ **g**

-٣٧

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow 2NaCl + BaSO_4$$

س   2 g

$137 + (2\times35.5)$ $\quad\quad$ $137 + 32 + 64$

كتلة كلوريد الباريوم = $\frac{2\times208}{233} = 1.79$ g

-٣٨

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$$

س $\quad\quad$ 9.256 g

23+35.5 $\quad\quad$ 108 + 35.5

كتلة NaCl = $\frac{542}{143.5} = 3.77$ **g**

النسبة المئوية لكلوريد الصوديوم = $\frac{3.77}{4} \times 100 = 94.4\%$

-٣٩

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$$

س $\quad\quad$ 4.628 g

23+35.5 $\quad\quad$ 108 + 35.5

كتلة كلوريد الفضة = $\frac{270.738}{143.5} = 1.887$ g

$$AgCl \longrightarrow Cl$$

4.628 g $\quad\quad$ س

143.5 $\quad\quad$ 35.5

كتلة الكلور = 1.145 **g**

نسبة الكلور فى العينة = $\frac{1.145}{2} \times 100 = 57.25\%$

-٤٠

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow Na_2SO_4 + BaSO_4$$

س $\quad\quad$ 2.33 g

2×23+32+64 $\quad\quad$ 137 +32 + 64

كتلة كبريتات الصوديوم = $\frac{330.86}{233} = 1.42$ **g**

كتلة كلوريد الصوديوم = 2.84 - 1.42 = 1.42 **g**

نسبة كبريتات الصوديوم = نسبة كلوريد الصوديوم = $\frac{1.42}{2.84} \times 100 = 50\%$

-٤١

$$Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2HNO_3$$

س   0.0214 g

137+ 2 (12+3×16)   137 + 32 + 64

كتلة نترات الباريوم = $\frac{5.4998}{233} = 0.023$ **g**

$$BaSO_4 \longrightarrow Ba$$

233   137

0.0214 g   س

كتلة الباريوم فى العينة = $\frac{2.9318}{233} = 0.013$ g

نسبة الباريوم فى العينة = $\frac{0.013}{0.2176} \times 100 = 5.78\ \%$

-٤٢

$$AgNO_3 + HCl \longrightarrow HNO_3 + AgCl$$

س   2.87 g

1 + 35.5   108 + 35.5

كتلة HCl = $\frac{104.755}{143.5} = 0.73$ g

الكتلة المولية = 36.5 جم/مول

عدد المولات = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{0.73}{36.5} = 0.02$ مول

التركيز = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم}} = \frac{0.02}{10^{-2} \times 50} = 0.4$ مولر

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$\frac{M_b V_b}{n_b} = \frac{M_a V_a}{n_a} \qquad 0.5 \times V_b = 0.4 \times 20$$

$$V_b = \frac{20\times0.4}{0.5} = 16\ ml$$

٤٣- (أ) أنيون الفوسفات PO_4^{3-}

(ب)

$$Na_3PO_4 + 3AgNO_3 \longrightarrow 3NaNO_3 + Ag_3PO_4$$

س   2.25 g

٤٤) الكتله المولية لكلوريد الباريوم غير المتهدرت $BaCl_2$

$208\ g = 137 + (35.5\times 2) =$

1mol $BaCl_2$ --------▸ 36 g H_2O

208 g --------▸ 36 g H_2O

المول من ملح كلوريد الباريوم المتهدرت =

$244\ g = 208\ g + 36\ g\ H_2O =$

244 g --------▸ 36 g H_2O

30 g --------▸ ? g H_2O

كتلة الماء =

$4.426\ g = 30\times 36 \div 244$

الكتله النقيه بدون ماء =

$25.574\ g = 25.30 - 4.426$

٤٥-

$$KClO_3 \xrightarrow{MnO_2/\Delta} 2KCl + 3O_2$$

2 جم

كتلة المتبقى (MnO2 , KCl) = 1.6 g

كتلة O_2 = 0.4 g

$$2KCl \longrightarrow 3O_2$$

$$\frac{س}{2\times74.5} = \frac{0.4}{3\times32}$$

كتلة KCl = 0.62 جم

كتلة MnO_2 = 1.6 - 0.62 = 0.98 جم

النسبة المئوية لـ MnO_2 = $\frac{0.98}{2} \times 100 = 49\%$

-٤٦

$$FeS + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2S$$

FeS	--------------------	H_2S
X mol		11.2 L
1mol		22.4 L

عدد مولات FeS = 0.5 mol

$$FeS \longrightarrow Fe$$

1 mol ------- 1 mol

0.5 mol --------- ?

عدد مولات Fe = 0.5 مول

-٤٧ عدد مولات LiOH = حجم باللتر × التركيز

= $2.48 \times 25 \times 10^{-3}$ = 0.062 mol

2 LiOH	$\longrightarrow$	$Li_2SO_4.H_2O$
2 mol	$\longrightarrow$	1 mol
0.062 mol	$\longrightarrow$	X mol

عدد مولات كبريتات الليثيوم المتهدرت = $0.062 \div 2$ = 0.031 mol

-٤٨ عدد مولات الحمض = $M_a \times V_a$

$= 150 \times \frac{0.1}{1000} = 0.015$ mol

تركيز أيونات الهيدروجين = تركيز حمض الهيدروكلوريك = 0.015 M

عند التعادل تركيز أيونات الهيدروجين الموجبه H^+ = تركيز أيونات الهيدروكسيل السالبه OH^-

تركيز OH^- = 0.1 +0.2 = 0.3

عدد مولات OH^- = تركيز X حجم

$0.0015 = 0.3 \times V$

$V = 0.0015 \div 0.3 = 0.05$ L

حجم محلول خليط القلوي = 0.05 L = 50 Ml

٤٩- عدد مولات NaOH = التركيز × الحجم باللتر

$= 0.1 \times 50 \times 10^{-3} = 0.005$ mol

عدد مولات الحمض = كتله ÷ كتله موليه

$= 192 \div 0.32 = 0.0016$ mol

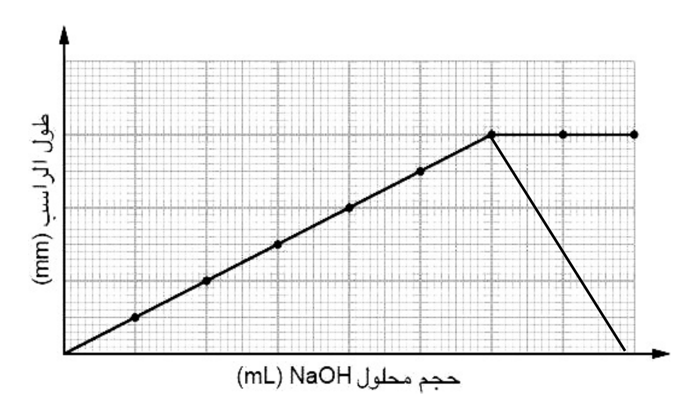
نحسب النسبه بين عدد مولات الحمض والقلوي

	الحمض	القلوي
عددمولات	$\frac{0.0016 \text{ mol}}{0.0016 \text{ mol}}$	$\frac{0.005 \text{ mol}}{0.0016 \text{ mol}}$
	1	3

الحمض المستخدم ثلاثي البروتون

إجابة الأسئلة المتنوعة للباب الثاني

(١)



- يختفى الراسب عند استبدال محلول كلوريد الحديد III بمحلول كلوريد الألومنيوم لأن راسب هيدروكسيد الألومنيوم يذوب فى الوفرة من هيدروكسيد الصوديوم.

$$Al(OH)_{3(s)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaAlO_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

(٢) (أ) بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم لكل منهما ثم إضافة محلول كلوريد باريوم للنواتج

١- فى أنبوبة حمض الكبريتيك: يتكون راسب أبيض من كبريتات الباريوم لا يذوب فى الأحماض المخففة.

$$H_2SO_{4(\ell)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

$$Na_2SO_{4(aq)} + 3BaCl_{2(aq)} \longrightarrow BaSO_{4(aq)} + 2NaCl_{(aq)}$$

٢- فى أنبوبة حمض الفوسفوريك: يتكون راسب أبيض من فوسفات الباريوم يذوب فى HCl

$$H_3PO_{4(\ell)} + 3NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_3PO_{4(aq)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

$$2Na_3PO_{4(aq)} + 3BaCl_{2(aq)} \longrightarrow Ba_3(PO_4)_{2(s)} + 6NaCl_{(aq)}$$

(٣) X : هيدروكسيد حديد II $Fe(OH)_2$

Y : هيدروكسيد ألومنيوم $Al(OH)_3$

(٤) بإضافة محلول برمنجنات بوتاسيوم محمض لكل منهما:

١- نترات البوتاسيوم : لا يزيل اللون.

٢- نيتريت البوتاسيوم: يزيل اللون:

$$5KNO_{2(aq)} + 2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 5KNO_{3(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

(٥) تضاف قطرات من محلول كبريتات الماغنسيوم إلى محلول كل من الملحين.

المحلول الذى يكوّن راسب أبيض على البارد يكون لملح كربونات الصوديوم أما المحلول الذى يكوّن راسب أبيض بعد التسخين فيكون لملح بيكربونات الصوديوم.

(٦)

الكاشف	كبريتات الصوديوم	كبريتيد الصوديوم
بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى كل من الملحين	**لا يحدث تفاعل**	**يتصاعد غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S ذى الرائحة الكريهة والذى يسود ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص II** $Na_2S_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2S_{(g)}$ $(CH_3COO)_2Pb_{(aq)} + H_2S_{(g)} \rightarrow 2CH_3COOH_{(aq)} + PbS_{(s)}$

(٧) حمض الهيدروكلوريك وحمض الكبريتيك .

	حمض الهيدروكلوريك	حمض الكبريتيك
بإضافة ملح كلوريد الصوديوم إلى كل من الحمضين	**لا يحدث تفاعل**	**يتصاعد غاز عديم اللون والذى يكون سحب بيضاء عند تعريضه لساق مبللة بمحلول النشادر** - $2NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc/\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + HCl_{(g)}$ - $HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$

(٨) (د)

(٩) 0.2 M

(١٠) باستخدام محلول قاعدى مع:

* عباد الشمس: يتلون المحلول باللون الأزرق.   * الفينولفثالين: يتلون المحلول باللون الأحمر.

(١١)

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$$

$H_{2(g)}$	$Cl_{2(g)}$	$2HCl_{(g)}$
1 mol	1 mol	2 mol
? mol	1.5 mol	? mol

عدد مولات HCl الناتجة = 1.5×2 = 3 mol

عدد مولات H_2 المتفاعلة = 1.5×1 = 1.5 mol

عدد مولات H_2 غير المتفاعلة = $2 - 1.5$ = 0.5 mol

(١٢)

HCl	→	AgCl
(1+35.5)		(108+35.5)
36.5 g/mol		143.5 g/mol
? g		2.87 g

كتلة حمض HCl = $\frac{2.87 \times 36.5}{143.5}$ = 0.73 g

عدد مولات حمض HCl = $\frac{0.73}{36.5}$ = 0.02 mol

تركيز حمض HCl = $\frac{0.02}{0.05}$ = 0.4 M

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O$$

$$V_b = \frac{M_a V_a n_b}{M_b n_a} = \frac{0.4 \times 20}{0.5} = 16\ mL$$

(١٣)

$$2KOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

$$M_b = \frac{M_a\ V_a\ n_b}{V_b\ n_a} = \frac{0.25 \times 20 \times 2}{50} = 0.2\ M$$

عدد مولات KOH = 0.2 × $\frac{50}{1000}$ = 0.01 mol

الكتلة المولية من KOH = 39 + 16 + 1 = 56 g/mol   كتلة KOH = 0.01 × 56 = 0.56 g

(١٤)

$M_1V_1 = M_2V_2$ $\therefore 200 \times 0.3 = 0.1 \times V_2$ $\therefore V_2 = 600$ ml

حجم الماء اللازم اضافته = 400 مل.

(١٥) أنيون الفوسفات

$$2Na_3PO_4 + 3BaCl_2 \longrightarrow Ba_3(PO_4)_2 + 6NaCl$$

(3×208g)   601 g

? g   1.21 g

كتلة كلوريد الباريوم = $\frac{3 \times 208 \times 1.21}{601}$ = 1.256 g

(١٦)

كتلة ماء التبلر فى العينة المتهدرتة = ٩,٥٦ - ٥,٢٤ = ٤,٣٢ جم

كتلة المول من $CoCl_2$ = ٦٠ + ٧١ = ١٣١ جم

٥,٢٤ جم من $CoCl_2$ ← ترتبط بـ ← ٤,٣٢ جم ماء

١٣١ جم من $CoCl_2$ ← ترتبط بـ ← س جم ماء

س = $\frac{٤,٣٢ \times ١٣١}{٥,٢٤}$ = ١٠٨ جم

عدد جزيئات ماء التبلر = $\frac{١٠٨}{١٨}$ = ٦ جزئ

(١٧)

$$MgSO_4 \longrightarrow nH_2O$$

$$120 \quad\quad 18\,n$$

$$37.74 \quad\quad 62.26$$

$$n = \frac{120 \times 62.26}{37.74 \times 18} = 11$$

(١٨)

عدد مولات Na_2CO_3 = $0.025 \times 0.3 = 0.0075$ mol

عدد مولات HCl = $0.025 \times 0.4 = 0.01$ mol

$$Na_2CO_{3(aq)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$$

1 mol　　2 mol

? mol　　0.01 mol

عدد مولات Na_2CO_3 = $\frac{0.01}{2} = 0.005$ mol

المادة الزائدة هى Na_2CO_3

عدد المولات المتبقية = $0.0075 - 0.005 = 2.5\times10^{-3}$ mol

(١٩)

$$NaHCO_{3(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$$

84　　36.5

0.84　　X

X = 0.365 gm

عدد مولات الحمض = $\frac{0.365}{36.5}$ = 0.01 مول

تركيز الحمض = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}}$ = $\frac{0.01}{0.025}$ = 0.4 M

(أو):

عدد مولات بيكربونات الصوديوم = $\frac{0.84}{84}$ = 0.01 مول

ونظرا لأن عدد المولات المتفاعلة من المعادلة المتزنة متساوى فيكون عدد مولات الحمض = 0.01 مول أيضًا.

وبالتالى نحصل على تركيز الحمض

(أو بأى طريقة أخرى صحيحة)

(٢٠) حمض هيدروكلوريك (محلول حامضى)

(٢١) عدد مولات الحمض المتفاعلة = 0.1 × 0.01 = 0.001 مول

$$CaCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + CO_2 + H_2O$$

عدد مولات $CaCO_3$ = عدد مولات H_2SO_4 = 0.001 مول

كتلة $CaCO_3$ النقية = 0.001 × 100 = 0.1 جرام

النسبة المئوية الكتلية = $\frac{0.1}{0.2} \times 100\% = 50\%$

(٢٢) الأنيون هو الفوسفات PO_4^{-3}

$$Na_3PO_{4(aq)} + 3AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 3NaNO_{3(aq)} + Ag_3PO_{4(s)}$$

3×170 gm ———— 419 gm

س ———— 2.25 gm

س = $\frac{2.25 \times 170 \times 3}{419} = 2.73866$ g

(٢٣) **يمكن الكشف على أيون النحاس II كما يلى :**

محلول ملح النحاس II + كاشف المجموعة $(HCl + H_2S)$ فيتكون راسب أسود من كبريتيد النحاس II الذى يذوب فى حمض النيتريك الساخن تبعاً للمعادلة التالية :

$$CuSO_{4(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)} + CuS_{(s)}$$

كتلة ماء التبلر = 2.495 - 1.595 = 0.9 جم

الكتلة المولية لـ $CuSO_4$ = 16 × 4 + 32 × 1 + 63.5 × 1 = 159.5 جم

XH_2O		$CuSO_4$
18 س gm	الكتلة المولية	159.5 gm
0.9 gm	الكتلة الفعلية	1.595 gm

عدد مولات الماء (س) = $\frac{159.5 \times 0.9}{18 \times 1.595}$ = 5 مول

(٢٤) $AgCl_{(s)} + NaNO_{3(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)}$

من المعادلة الكيميائية السابقة المتزنة نستنتج أن كل :

1 مول NaCl ← تعطى ← 1 مول AgCl

58.5 g ← 143.5 g

X g ← 5.5 g

$X = \frac{58.5 \times 5.5}{143.5} = 2.24$ g

نسبة كلوريد الصوديوم فى العينة = $\frac{\text{كتلة كلوريد الصوديوم}}{\text{كتلة العينة}} \times 100$ = $\frac{2.24}{4.5} \times 100 = 49.8\ \%$

(٢٥) 0.04 M

(٢٦) 6

(٢٧) باستخدام محلول حامضى مع:

* عباد الشمس: يتلون المحلول باللون الأحمر.

* أزرق بروموثيمول: يتلون المحلول باللون الأصفر.

(٢٨)

$$Na_2SO_{4(aq)} + BaCl_{2(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + BaSO_{4(s)}$$

1 mol	1 mol
208 g/mol	233 g/mol
? g	2 g

كتلة كلوريد الباريوم = $\frac{208 \times 2}{233} = 1.79\ g$

(٢٩)

كتلة ماء التبلر = $5.09 - 3.25 = 1.84\ g$

الكتلة المولية من $FeCl_2 = 56 + (2 \times 35.5) = 127\ g/mol$

3.25 gm من $FeCl_2$ ترتبط بـ ← 1.84 gm ماء

127 gm من $FeCl_2$ ترتبط بـ ← X gm ماء

X (كتلة ماء التبلر فى مول من العينة المتهدرتة) = $\frac{127 \times 1.84}{3.25}$

عدد مولات ماء التبلر = $\frac{127 \times 1.84}{18 \times 3.25} = 4\ mol$

∴ الصيغة الجزيئية للمركب المتهدرت = $FeCl_2.4H_2O$

(٣٠)

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$$

مول AgCl = ١ × ١٠٨ + ١ × ٣٥,٥ = ١٤٣,٥ جم

كل ١٤٣,٥ جم كلوريد فضة بها ٣٥,٥ جم كلور

٤,٦٢٨ جم كلوريد فضة بها (س) كلور

كتلة الكلور فى كلوريد الفضة = كتلة الكلور فى العينة (كلوريد الصوديوم)

= $\frac{٣٥,٥ \times ٤,٦٢٨}{١٤٣,٥}$ = ١,١٤٥ جم فضة

نسبة الكلور فى العينة = $\frac{\text{كتلة الكلور} \times ١٠٠}{\text{كتلة العينة}}$ = $\frac{١,١٤٥ \times ١٠٠}{٢}$ = ٥٧,٢٤٥%

(٣١) (جـ)

(٣٢)

$$NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$$

- المفترض أن عدد مولات NaCl المتفاعلة يتساوى مع عدد مولات $AgNO_3$ المتفاعلة طبقاً لمعادلة التفاعل المتزنة .

- عدد مولات كلوريد الصوديوم المضافة = $\frac{١٠}{٥٨,٥}$ = ٠,١٧ مول

- عدد مولات نترات الفضة المضافة = $\frac{١٧}{١٧٠}$ = ٠,١ مول

∴ عدد مولات NaCl المتبقية بدون تفاعل = ٠,١٧ - ٠,١ = ٠,٠٧ مول

- كتلة NaCl المتبقية بدون تفاعل = ٠,٠٧ × ٥٨,٥ = ٤,٠٩٥ جم

(ب) طبقاً لمعادلة التفاعل فإن عدد مولات كلوريد الفضة المترسبة تساوى عدد مولات نترات الفضة الداخلة فى التفاعل ونظراً لأن عدد مولات نترات الفضة الداخلة فى التفاعل ٠,١ مول فيكون عدد مولات كلوريد الفضة المترسبة **٠,١ مول**.

(٣٣) كلوريد الفضة من حمض الهيدروكلوريك .

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

$$NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$$

(٣٤) للتخلص من غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S يتم إمراره على محلول أسيتات الرصاص II فيتكون راسب أسود من كبريتيد الرصاص II تبعاً للمعادلة التالية:

$$(CH_3COO)_2Pb_{(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow 2CH_3COOH_{(aq)} + PbS_{(s)}$$

للتخلص من غاز ثانى أكسيد الكربون CO_2 يتم إمراره على محلول ماء الجير (هيدروكسيد الكالسيوم) فيتكون راسب أبيض من كربونات الكالسيوم تبعاً للمعادلة التالية:

$$CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \xrightarrow{S.T} CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)}$$

للتخلص من غاز ثانى أكسيد الكبريت SO_2 يتم إمراره فى محلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض كبريتيك مركز فيتكون لون أخضر من كبريتات الكروم III تبعاً للمعادلة التالية:

$$K_2Cr_2O_{7(aq)} + 3SO_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

(٣٥) كربونات الماغنسيوم من كبريتات الماغنسيوم

$$Na_2CO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + MgCO_{3(s)}$$

(٣٦) كبريتات الكروم III من ثانى كرومات البوتاسيوم

$$K_2Cr_2O_{7(aq)} + 3SO_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

(٣٧) ثانى أكسيد النيتروجين من نيتريت الصوديوم

$$NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + HNO_{2(aq)}$$

$$3HNO_{2(aq)} \longrightarrow HNO_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)} + 2NO_{(g)}$$

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$$

(٣٨) نترات الصوديوم من نيتريت الصوديوم

$$5NaNO_{2(aq)} + 2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 5NaNO_{3(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

(٣٩) لأن غاز SO_2 يقوم بدور العامل المختزل بالنسبة لمحلول ثانى كرومات البوتاسيوم ويحوله إلى محلول كبريتات الكروم III الأخضر اللون.

(٤٠) وذلك لحدوث أكسدة لنتريت الصوديوم واختزال لبرمنجانات البوتاسيوم وتكوين كبريتات المنجنيز II وكبريتات البوتاسيوم عديمي اللون.

$$5NaNO_{2(aq)} + 2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 5NaNO_{3(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

(٤١) لأن حمض الهيدروكلوريك أقل ثباتًا من الحمض المشتق منه أنيون الكبريتات. فلا يحل محله ولا يطرده من محاليل أملاحه.

(٤٢) 24.5 جم من غاز النشادر NH_3 تشغل حجما أكبر من 24.5 جم من غاز N_2 فى م.ض.د (فسر بنفسك عزيزى الطالب).

(٤٣)

$$Ba(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + 2H_2O$$

حجم الحمض المستخدم = ٧٥ + ٣٥ = ١١٠ ملل

$$\frac{M_aV_a}{n_a} = \frac{M_bV_b}{n_b}$$

(قاعدة) $\frac{١٢٥ \times ؟}{١}$ = (حمض) $\frac{١١٠ \times ٠,١}{٢}$

تركيز محلول $Ba(OH)_2$ = $\frac{١١٠ \times ٠,١}{٢ \times ١٢٥}$ = ٠,٠٤٤ مولر

(٤٤)

كتلة ماء التبلر فى العينة المتهدرتة = ١,٤٧ - ١,١١ = ٠,٣٦ جم

كتلة المول من $CaCl_2$ = ٤٠ + (٢ × ٣٥,٥) = ١١١ جم

١,١١ جم من $CaCl_2$ ترتبط بـ ← ٠,٣٦ جم ماء

١١١ جم من $CaCl_2$ ←ترتبط بـ س جم ماء

س (كتلة ماء التبلر فى مول من العينة المتهدرتة) = $\frac{١١١ \times ٠,٣٦}{١,١١}$ = ٣٦ جم

كتلة المول من H_2O = (٢ × ١) + ١٦ = ١٨ جم

عدد مولات جزيئات ماء التبلر = $\frac{٣٦}{١٨}$ = ٢ مول

حل آخر:

كتلة ماء التبلر = ١,٤٧ - ١,١١ = ٠,٣٦ جم

كتلة المول من H_2O = (٢×١) + ١٦ = ١٨ جم

كتلة المول من $CaCl_2$ = ٤٠ + (٢×٣٥,٥) = ١١١ جم

	H_2O	$CaCl_2$
كتلة المادة	٠,٣٦ جم	١,١١ جم
كتلة المول	١٨ جم	١١١ جم
عدد المولات	٠,٠٢ مول	٠,٠١ مول
نسبة عدد المولات	٢ :	١

عدد مولات جزيئات ماء التبلر = ٢ مول

$(CaCl_2.2H_2O)$

(٤٥) 50% (اكتب الحل بنفسك)

(٤٦) (أ) 51.16% (اكتب الخطوات بنفسك)

(ب) $MgSO_4.7H_2O$ (اكتب الخطوات بنفسك)

(٤٧) (أ) 0.52 gm (اكتب الخطوات بنفسك)

(ب) 1.02×10^{-3} L (اكتب الخطوات بنفسك)

(٤٨) 400 ml (اكتب الحل والخطوات بنفسك)

(٤٩) (ب)

(٥٠) أجب بنفسك.

(٥١) كتلة حمض HCl = عدد المولات (التركيز × الحجم) × الكتلة المولية

= ٢,٤٨ × $\frac{٢٧,٩}{١٠٠٠}$ × ٣٦,٥ = ٢,٥٢٥٥ جرام

$M + 2\,HCl \longrightarrow MCl_2 + H_2$

2×36.5 gm ⟶ X

2.5255 gm ⟶ 4.72 gm

X (كتلة مول من MCl_2 = $\frac{٢ \times ٣٦,٥ \times ٤,٧٢}{٢,٥٢٥٥}$ = ١٣٦,٤ جم

كتلة M = ١٣٦,٤ - ٧١ = ٦٥,٤ جم

الفلز المستخدم هو Zn

(٥٢) (د)

(٥٣) (ب)

(٥٤) (جـ)

(٥٥) 0.24 جرام (اكتب الحل بنفسك)

(٥٦) (أ) الراسب الابيض الذي يسود بالتسخين هو كبريتيت الفضة ولذا المعادلة تكون :

$$2AgNO_3 + Na_2SO_3 \longrightarrow Ag_2SO_3 + 2NaNO_3$$

$$2AgNO_3 \longrightarrow Ag_2SO_3$$

$$2\ (169.88) \longrightarrow 295.76\ gm$$

س جم $\longrightarrow$ 6.67 gm

∴ ك $AgNO_3$ = $\frac{2\times169.88\times6.67}{295.76}$ = 7.66 جم

(ب) أجب بنفسك

(٥٧) اكتب الخطوات بنفسك الحل (11 mol)

(٥٨) الأنيون هو الفوسفات PO_4^{-3}

$$Na_3PO_{4(aq)} + 3AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 3NaNO_{3(aq)} + Ag_3PO_{4(s)}$$

3×170 gm	419 gm
س	2.25 gm

س = $\frac{2.25\times170\times3}{419}$ = 2.73866 g

(٥٩) الحجم الذى يشغله 44 g من غاز ثانى أكسيد الكربون CO_2 = الحجم الذى يشغله 28 g من غـاز أول أكسيد الكربون CO.

(٦٠) محلول كلوريد الباريوم يتفاعل مع محلول كبريتات الصوديوم ولا يتفاعل مع كلوريد الصوديوم (لأن أملاح الحمض الواحد لا تتفاعل مع بعضها)

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow 2NaCl + BaSO_4$$

١٣٧+٣٢+٦٤   ٤٦+٣٢+٦٤

٢٣٣ جم   ١٤٢ جم

٢,٣٣ جم   س

س (كتلة كبريتات الصوديوم) = $\frac{١٤٢ \times ٢,٣٣}{٢٣٣}$ = ١,٤٢ جم

∴ كتلة كلوريد الصوديوم = ٢,٨٤ - ١,٤٢ = ١,٤٢ جم

∴ النسبة المئوية بالوزن لكل من الملحين = $\frac{١,٤٢ \times ١٠٠}{٢,٨٤}$ =٥٠ %



إجابة أسئلة القدرات فى الجزء الثاني

الجزء الأول

إجابة السؤال الأول

أولاً: (أ) B فقط (ب) A , C , D (جـ) A , C , D

ثانيًا: (أ) A أو C (ب) B أو D

ثالثًا: (أ) B (ب) A أو C أو D

إجابة السؤال الثاني

(أ) التجارب الأساسية 1 , 3 , 4

التجاربة التأكيدية 2 .

(ب) التجارب التى يتصاعد عنها غازات هى 1 , 4

التجاربة التى يتكون عنها رواسب 2 , 3

(ج) لا يصلح / لأن حمض HCl أقل ثباتًا من الحمض المشتق منه B

(د) الصيغة الكيميائية HCO_3^-

التمييز بين الكربونات والبيكربونات بإضافة محلول كبريتات الماغنسيوم مع أنيون الكربونات يتكون راسب أبيض على البارد بينما مع أنيون البيكربونات يتكون راسب أبيض بعد التسخين.

(هـ) التمييز بين D , A بإضافة حمض HCl للملح الصلب لكل منهما مع الأنيون D يتصاعد غاز بينما مع الأنيون A لا يحدث تفاعل ولا يحدث تصاعد غازات.

(و) الأساس العلمى: الحمض الأكثر ثباتًا يطرد الحمض الأقل ثباتًا من أملاحه فى صورة غازات يمكن التعرف عليها.

(ز) تجرب رقم (3). السبب لأن الأنيون مشتق من أحماض ثابتة لا تتصاعد فى صورة غازات.

(ص) $H_2SO_4 > HCl > H_2S$

إجابة السؤال الثالث

أولاً: (أ) الغاز B هو غاز HCl عديم اللون يكون سحبًا بيضاء عند تعرضه للنشادر المركب (C) $BaSO_4$ راسب أبيض لا يذوب فى الأحماض المخففة.

(ب) بإضافة محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$ مع المركب (A) يتكون راسب أبيض من كبريتات الباريوم بينما مع NaCl لا يحدث تفاعل.

ثانيًا: (أ) النترات - البيكربونات - النيتريت

(ب) بالتسخين يسود كبريتيت الفضة ولا يتأثر كبريتيد الفضة

(ج) الكبريتيد - الكبريتيت - الكلوريد - النيتريت

(د) أنيون النيتريت يتأكسد إلى نترات

إجابة السؤال الرابع

أولاً: (أ) الصيغة الكيميائية للملح (C) Na_3PO_4

الصيغة الكيميائية للملح (B) Na_2SO_4

(ب) لا يصلح لأنه لا يتصاعد غاز عند إضافته إلى شق الكبريتات (لا يحدث تفاعل)

(ج) بإضافة محلول النشادر لكل منهما نلاحظ الراسب (C) يذوب فى محلول النشادر بينما راسب يوديد الفضة لا يذوب فى محلول النشادر.

(د) راسب أبيض من كبريتات الباريوم $BaSO_4$

ثانيًا: (أ) $BaSO_4$ راسب أبيض

(ب) بإضافة محلول كبريتات حديد II حديثة التحضير ثم قطرات من حمض الكبريتيك المركز على جدار الأنبوبة من الداخل تتكون حلقة بنية عند السطح الفاصل تزول بالرج أو التسخين

(ج) يتكون راسب أبيض من كبريتات الباريوم.

إجابة السؤال الخامس

أولاً: (أ) اكتب المعادلات بنفسك علمًا بأن (١) كبريتات رصاص، (٢) فوسفات باريوم.

(ب) بإضافة حمض HCl مخفف يذوب الراسب (B) ولا يذوب الراسب (A)

ثانيًا: (أ) بإضافة محلول كبريتات الماغنسيوم مع محلول (A) يتكون راسب أبيض بعد التسخين بينما مع محلول (B) يتكون راسب أبيض على البارد.

إجابة السؤال السادس

أولاً: (أ) الصيغة الكيميائية: $S_2O_3^{-2}$: D ، Br^- : C ، SO_4^{-2} : B ، I^- : A

(ب) بإضافة محلول النشادر لا يذوب الراسب (A) بينما يذوب راسب فوسفات الفضة.

(ج) بإضافة حمض كبريتيك مركز مع (A) تتصاعد أبخرة اليـود البنفسـجية التـى تسـبب زرقـة ورقة مبللة مبحلول النشا بينما لا يحدث تفاعل مع (B)

ثانيًا: Na_2CO_3 (A)   غاز CO_2 (B) $CaCO_3$ (C) $MgCO_3$ (D)

ثالثًا: (أ) A شق NO_2^- ، B شق NO_3^-

(ب) أجب بنفسك.

إجابة السؤال السابع

أولاً: للتعرف على أنيونات المحلول (١) بإضافة محلول نترات الفضة يتكون راسب أبيض من كلوريد الفضة يذوب فى محلول النشادر بينما التعرف على أنيونات المحلول (٢) بإضافة محلول كبريتات الماغنسيوم والتسخين يتكون راسب أبيض من كربونات الماغنسيوم

ثانيًا:

$$Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + CO_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

$$2NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(l)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2HCl_{(g)}$$

ثالثًا: (أ) Na_2CO_3 : (A) ، NaCl : (B) ، $HCl_{(g)}$: (C)

(ب)

$$HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$$

رابعًا: بإضافة محلول نترات الفضة يترسب كلاً من الأنيونين ثم بإضافة محلول النشادر يذوب راسب كلوريد الفضة ويتبقى راسب يوديد الفضة غير ذائب ثم بالترشيح يتم فصل أنيونات الكلوريد.

إجابة السؤال الثامن

أولاً: (أ) الكاتيونات Ca^{2+} (A) ، Cu^{2+} (B) ، Fe^{3+} (C)

(ب) التأكد من كاتيونات (A) بإضافة محلول حمض كبريتيك مخفف يتكون راسب أبـيض مـن كبريتات الكالسيوم.

التأكد من كاتيونات (C) بإضافة محلول NH_4OH يتكون راسب بنى محمر من $Fe(OH)_3$

ثانيًا: أجب بنفسك.

إجابة السؤال التاسع

أولاً: (أ) MX (FeS)　　(ب) MX_2 ($CuCl_2$)　　(ج) MX_2 ($CaBr_2$)

ثانيًا: (أ) الكشف عن أنيونات الملح المتكون بإضافة حمض كبريتيك مركز يتصاعد غاز عديم اللون (غاز كلوريد الهيدروجين) يكون سحب بيضاء عند تعرضه للنشادر.

- الكشف عن كاتيونات الملح المتكون Fe^{3+} بإضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم يتكون راسب بنى محمر.

(ب) يتكون راسب بنى محمر

$$FeCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$$

(ج) التمييز باستخدام محلول هيدروكسيد صوديوم مع محلول كلوريد الألومنيوم يتكون راسب أبيض جيلاتينى يذوب فى الزيادة من NaOH بينما مع محلول كلوريد الحديد III يتكون راسب بنى محمر لا يذوب

ثالثًا: الفضة Ag^{+} أو الرصاص II Pb^{2+}

إجابة السؤال العاشر

أولاً: (أ) الأساس العلمى يتم الفصل بين الأيونات على أساس اختلاف درجة ذوبانها فى الماء.

(ب) (A) AgCl ، (B) CuS ، (C) $Fe(OH)_3$ ، (E) كربونات الأمونيوم ، (D) $CaCO_3$

(ج) Na^{+}

(د) بإضافة محلول حمض HCl الراسب (D) يذوب بينما راسب كبريتات الباريوم لا يذوب.

(هـ) بإضافة محلول HCl مخفف تترسب كاتيونات الرصاص فى صورة كلوريد الرصاص ولا تترسب كاتيونات النحاس Cu^{2+} ويتم الفصل بالترشيح

(و) تعطى لون أحمر طوبى

إجابة السؤال الحادي عشر

(أ) أجب بنفسك

(ب) (١) أبيض مخضر، رقم (٢) بنى محمر، المركب (A) أحمر داكن Fe_2O_3

(ج) بإضافة حمض كبريتيك مركز يتصاعد غاز HCl عديم اللون يكون سحب بيضاء عند تعرضه للنشادر

- فى حالة المحلول يتم إضافة نترات الفضة يتكون راسب أبيض من AgCl

(د) بارامغناطيسى

(هـ) بإضافة محلول هيدروكسيد أمونيوم مع محلول (B) يتكون راسب بنى محمر $Fe(OH)_3$
مع $FeCl_2$ يتكون راسب أبيض مخضر من $Fe(OH)_2$

إجابة السؤال الثاني عشر

(أ)

$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$$

$$FeCl_2 + 2NH_4OH \longrightarrow \underset{\text{راسب أبيض مخضر}}{Fe(OH)_2} + 2NH_4Cl$$

(ب)

$$2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$$

$$FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow \underset{\text{بنى محمر}}{Fe(OH)_3} + 3NH_4Cl$$

(ج)

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{>200°C} \underset{\text{أحمر اللون}}{Fe_2O_3} + 3H_2O$$

(د)

$$Fe + S \longrightarrow FeS$$

$$FeS + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2S$$

(هـ)

$$2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow FeCl_3$$

$$FeCl_3 + 3AgNO_3 \longrightarrow \underset{\text{راسب أبيض}}{3AgCl} + Fe(NO_3)_3$$

إجابة السؤال الثالث عشر

أولاً: (أ) الكاتيونات (C) Al^{3+} , (B) Ca^{2+} أو Ba^{2+}

(ب) الأنيون (A) SO_4^{2-}

(ج) أجب بنفسك.

ثانيًا: (أ) بإضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم:

مع (A) يتكون راسب بنى محمر

مع (B) يتكون راسب أبيض مخضر

ثالثًا: (أ) (A) بروميد Br^- (B) يوديد I^-

(ب) أجب بنفسك.

(ج) بإضافة محلول نترات الفضة:

مع (A) يتكون راسب أبيض مصفر يذوب ببطء فى محلول النشادر

مع (B) يتكون راسب أصفر لا يذوب فى محلول النشادر

إجابة السؤال الرابع عشر

أولاً: (أ) (A) Cu^{2+} ، (B) الكبريتات ، (C) فوسفات ، (D) فضة I

(ب) CuS ، $BaSO_4$ ، $Ba_3(PO_4)_3$ ، $AgCl$

(ج) اختلاف درجة ذوبان الكاتيونات فى الماء

يصلح H_2S للكشف عن كاتيونات النحاس لأنها تترسب في صورة كبريتيد نحاس II

ثانيًا: (A) Fe_2O_3 / (B) $Fe_2(SO_4)_3$ / (C) $Fe(OH)_3$

(ب) أيون الملح (B) هو الكبريتات

تجربة أساسية بإضافة محلول كلوريد الباريوم يتكون راسب أبيض لا يذوب في الاحماض المخففة

تجربة تأكيدية بإضافة محلول أسيتات الرصاص II يتكون راسب أبيض من كبريتات الرصاص II لا يذوب في الاحماض المخففة.

إجابة السؤال الخامس عشر

أولاً: (أ) راسب ابيض من كربونات الماغنيسيوم $MgCO_3$

(ب) بإضافة محلول استيات الرصاص يتكون راسب ابيض من $PbSO_4$

ثانيا: فصل أنيونات Br^- ، I^- بإضافة محلول نترات الفضة يترسب كل من البروميد واليوريد ثم إضافة محلول النشادر إلى الرواسب المتكونة يذوب راسب بروميد الفضة بينما لا يذوب يوريد الفضة ويتم الفصل بالترشيح بعد ذلك.

ثالثا بإضافة محلول HCl مخفف تترسب كاتيونات Ag^+ في صورة AgCl يتم فصل الراسب بالترشيح ثم إمرار غاز H_2S فى وسط حمضى فى المحلول المتبقى يترسب كاتيون النحاس فى صورة CuS ويتبقى كاتيون Al^{3+} فى المحلول.

رابعًا: (أ) ملح كلوريد الألومنيوم $AlCl_3$

(ب) بإضافة محلول نترات الفضة إلى محلول الملحين مع الكلوريد يتكون راسب أبيض يذوب فى محلول النشادر مع الكبريتيت يتكون راسب أبيض يسود بالتسخين

إجابة السؤال السادس عشر

أولاً: (أ) بإضافة هيدروكسيد أمونيوم يترسب كل منهما فى صورة كلوريد ثم إضافة محلول هيدروكسيد صوديوم يذوب راسب هيدروكسيد الألومنيوم ويتبقى راسب هيدروكسيد الحديد الثلاثى لا يذوب ويتم الفصل بعد ذلك بالترشيح

ثانيًا: (أ)كلوريد كالسيوم $CaCl_2$

(ب) * بإضافة محلول نترات الفضة

- مع $CaCl_2$ يتكون راسب أبيض من AgCl
- مع كبريتيد الكالسيوم يتكون راسب أسود من Ag_2S

* بإضافة كل منهما إلى راسب من $Al(OH)_3$

- فى حالة هيدروكسيد الصوديوم يذوب الراسب
- فى حالة هيدروكسيد الأمونيوم لا يذوب الراسب.

ثالثًا: بالتسخين نلاحظ أن كبريتيت الفضة يسود بالتسخين

رابعًا: Na_2S (A) / NaCl (B)

(أ) يتحول إلى اللون الأحمر

(ب) يتكون راسب أبيض من كلوريد الفضة AgCl

خامسًا: أجب بنفسك.

إجابة السؤال السابع عشر

أولاً: (أ) الأول Fe^{3+} الثانى Al^{3+} الثالث Fe^{2+}

(ب) لا يذوب فى محلول النشادر

(ج) بإضافة حمض مخفف راسب كبريتات الباريوم لا يذوب فى الأحماض المخففة بينما راسب هيدروكسيد الألومنيوم يذوب فى الأحماض المخففة.

ثانيًا: (أ) بإضافة محلول كربونات أمونيوم:

مع محلول كلوريد الكالسيوم يتكون راسب أبيض من كربونات الكالسيوم

مع محلول كلوريد الصوديوم لا يتكون راسب

ثالثًا: (أ) B يتصاعد غاز HCl

(ب) تقسم الكاتيونات إلى ست مجموعات على أساس اختلافها فى درجة ذوبانها فى الماء.

الجزء الثاني

(٧) 0.5 M

(٨) (أ) 2.5 M (ب) 2 M (ج) 4.5 M (د) 1.25 M

الترتيب: (د) ⟵ (ب) ⟵ (أ) ⟵ (جـ)

(٩)

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{50 \times 0.025}{1} = \frac{M_b \times 25}{2}$$

$M_b = 0.1$ M

∴ كتلة هيدروكسيد الصوديوم فى 25 mol = التركيز × الحجم باللتر × الكتلة المولية

= 40×0.250×0.1 = 1 g

(١٠) أجب بنفسك.

(١١) أولاً نحسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم المتفاعلة مع الحمض

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$1\ mol \longrightarrow 40\ g$$

$$0.1 \times 10 \times 10^{-3} \longrightarrow X\ g$$

∴ (X) كتلة هيدروكسيد الصوديوم = 0.04 g

∴ النسبة المئوية = $\frac{0.04}{0.1} \times 100 = 40\%$

(١٢) كتلة كلوريد الصوديوم فى المخلوط = كتلة المخلوط - كتلة NaOH

كتلة NaCl = 0.1 - 0.04 = 0.06 g

∴ النسبة المئوية لـ NaCl= $\frac{0.06}{0.1} \times 100 = 60\%$

(١٣) كتلة ماء التبلر = 2.86 - 1.06 = 1.8 g

نسبة ماء التبلر = $\frac{1.8}{2.86} \times 100 = 62.93\%$

قيمة (X) عدد مولات ماء التبلر

Na_2CO_3	XH_2O
106	X 18
1.06	1.8

$\therefore$ (X) $= \dfrac{106\times1.8}{1.06\times18} = 10$

(١٤) (أ)

$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$

58.5	143.5
X	4.628

$\therefore$ (X) كتلة NaCl النقية = 1.88 g

$\therefore$ النسبة المئوية لكلوريد الصوديوم $= \dfrac{1.88}{2} \times 100 = 94.3\%$

(ب)

$NaCl \longrightarrow Cl^-$

58.5	35.5
1.88	X

نسبة الكلوريد فى العينة

أولاً نحسب كتلة الكلوريد

$\therefore$ (X) = 1.14 g

$\therefore$ النسبة المئوية $= \dfrac{1.14}{2} \times 100 = 57.04\%$

(١٥)

$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$

58.5	170
0.2923	X

$\therefore$ (X) = 0.85 g

(١٦)

$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$

$58.5\ g \longrightarrow 1\ mol$

$$0.2923\ g \longrightarrow 0.1\times V\ mol$$

$\therefore$ $0.0499\ L = (V)$

(١٧) استخدم القانون : $\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$

(١٨)

$$\frac{0.5\times 200}{1} = \frac{M_b \times 100}{2}$$

$M_b = 2\ M$

$\therefore$ كتلة NaOH = التركيز × الحجم باللتر × الكتلة المولية

$= 8\ g = 40 \times 10^{-3} \times 100 \times 2$

(٢٠) (أ) محلول كربونات الأمونيوم - بإذابته فى الأحماض المخففة والماء المحتوى على CO_2

(ب)

$$CaCl_2 + (NH_4)_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 + 2NH_4Cl$$

$$CaCl_2 \longrightarrow CaCO_3$$

111 جم　　100 gm

س جم　　5 gm

$\therefore$ ك $CaCl_2$ = 5.55 جم

ك NaCl = 9.15 - 5.55 = 3.6 جم

% NaCl فى المخلوط = $\frac{3.6}{9.15} \times 100 = 39.3\%$

(٢١)

$$BaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2HCl$$

$$BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4$$

208 جم　　233 gm

س جم　　3.25 gm

ك $CaCl_2$ = 2.9 جم

$BaCl_2$ % فى المخلوط = $\frac{2.9}{5} \times 100 = 58\%$

(٢٢) المعادلات:

$$2NaI + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HI$$

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow 2\ NaCl + BaSO_4$$

(B) (C)

$$BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4$$

208 جم 233 gm

2.08 جم س جم

ك $BaSO_4$ = 2.33 جم

(٢٣) ك المادة المتبلرة = 1.4 جم

% لماء التبلر = 14.76 %

ك ماء التبلر = $\frac{\text{\%لماء المتبلر} \times \text{ك المادة المتبلرة}}{100}$ = 0.206 جم

ك المادة الغير المتبلرة = 1.4 - 0.206 = 1.19 جم

$$BaCl_2 \longrightarrow X\ H_2O$$

208 جم X 18 gm

1.19 جم 0.206 gm

∴ X = 2 جم

(٢٤)

$$HCl + KOH \longrightarrow KCl + H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{0.1}{1} = 0.1$$

$$\frac{M_b V_b}{n_b} = \frac{0.1}{1} = 0.1$$

∵ عدد مولات الحمض تكافئ عدد مولات القلوى

∴ المحلول متعادل

∴ لون دليل الميثيل البرتقالى : برتقالى

(٢٥)

$$H_2SO_4 + 2KOH \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{0.2}{1} = 0.2$$

$$\frac{M_b V_b}{n_b} = \frac{0.2}{2} = 0.1$$

∵ عدد مولات الحمض > عدد مولات القلوى

∴ المحلول حامضى

∴ لون الأزرق بروموثيمول : أصفر

(٢٦) فى التفاعل الثانى:

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$M_a =$ $M_b =$

$V_a =$ $V_b =$

$n_a =$ $n_b =$

(٢٧)

$$2HCl + Ba(OH)_2 \longrightarrow BaCl_2 + 2H_2O$$

$M_a = 0.1$ M $M_b = ?$

$V_a = 0.075 + 0.035$ L $V_b = 0.125$ L

$n_a = ?$ $n_b = 1$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{(0.1)(0.11)}{2} = \frac{M_b (0.125)}{1}$$

$M_b = 0.044$ M

(٢٨) (أ) راسب أبيض يتحول إلى بنفسجى عند تعرضه للضوء يذوب فى محلول النشادر

(ب) تجربة الحلقة البنية للكشف عن أنيون النترات

(ج) ∵ كتلة أيونات الفضة فى العينة قبل الترسيب = كتلة أيونات الفضة فى الراسب

$$AgNO_3 + NaCl \longrightarrow AgCl + NaNO_3$$

$$AgCl \longrightarrow Cl$$

143.5 gm 35.5 gm

6 gm س

∴ ك Cl^- فى الراسب (كتلته فى العينة) = 1.48 جم

(د)

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$$

$AgNO_3 \longrightarrow AgCl$

1 مول	143.5 gm

س مول	6 gm

عدد مولات $AgNO_3$ = 0.042 مول

التركيز = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم}} = \frac{0.042}{0.1} = 0.42$ مول/لتر

(هـ) 3 جم

(٢٩)

$$Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2$$

$$FeSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$$

(أ) أبيض مخضر يذوب فى الأحماض المخففة

(ب)

$2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2$

2(40) gm	90 gm

س جم	0.9 gm

∴ ك NaOH = 0.8 جم

(ج) نحسب أولاً كتلة $FeSO_4$ بمعلومية الراسب المتكون

$FeSO_4 \longrightarrow Fe(OH)_2$

152 gm	90 gm

س جم	0.9 gm

∴ ك $FeSO_4$= 1.52 جم

(د)

$H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4$

1 مول	152 gm

س مول	1.52 gm

∴ عدد مولات الحمض المتفاعلة = 0.01 مول

∴ التركيز = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم}}$ = $\frac{0.01}{0.05}$ = 0.2 مول/لتر

(٣٠)

$$2HCl + Fe \longrightarrow FeCl_2 + H_2$$

(أ)

$$FeCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl$$

(ب) عدد مولات الحمض = 2 (0.1) = 0.2 مول

$$2HCl \longrightarrow Fe(OH)_2$$

2 مول   90 gm

0.2 مول   س gm

∴ ك الراسب = 0.9 جم

(ج) يمكن استخدام محلول نترات الفضة

(٣١) (أ) غاز ثانى أكسيد الكربون عديم اللون يعكر ماء الجير الرائق

(ب) باستخدام محلول نترات الفضة فيتكون راسب أبيض من AgCl يتحول إلى اللون البنفسجى عند تعرضه للضوء ويذوب فى محلول النشادر

(ج) بإضافة محلول كلوريد الباريوم فيتكون راسب أبيض لا يذوب فى حمض HCl مخفف

(د) توجد كتلة كربونات الصوديوم المستخدمة فى كل تجربة

القسم الأول:

$$Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

$$Na_2CO_3 \longrightarrow CO_2$$

106 gm   22.4 L

س جم   0.448 L

ك Na_2CO_3 = 2.12 جم

القسم الثانى:

$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$$

$M_a = 0.1$ M $M_b = ?$ $V_a = 0.2$ L

$V_b = ?$ $n_a = 1$ $n_b = 1$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{(0.1)(0.2)}{1} = \frac{\text{عدد المولات}}{1}$$

عدد مولات Na_2CO_3 = 0.02 mol

ك Na_2CO_3 = عدد المولات × ك المول = 0.02 × 106 = 2.12 gm

القسم الثالث:

$$Na_2CO_3 + MgSO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + MgCO_3$$

$$Na_2CO_3 \longrightarrow MgCO_3$$

106 gm ⟶ 84 L

س جم ⟶ 2.1 L

ك Na_2CO_3 = 2.65 جم

ك Na_2CO_3 كلها = 2.12 + 2.12 + 2.65 = 6.89 جم

ك الشوائب = ك العينة - ك Na_2CO_3 المتفاعلة

= 9 - 6.89 = 2.11 جم

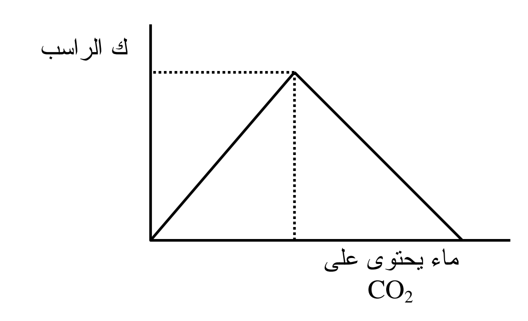
% للشوائب = $\frac{\text{ك الشوائب}}{\text{ك العينة}} \times 100$

$= \frac{2.11}{9} \times 100 = 23.4\%$

(٣٢)

$$(NH_4)_2CO_3 + CaCl_3 \longrightarrow CaCO_3 + 2NH_4Cl$$

(ب)



$$CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} \longrightarrow Ca(HCO_3)_{2(aq)}$$

(ج) يذوب الراسب لأن جميع أملاح الكربونات تذوب فى الأحماض المخففة وهنا يتكون كلوريد كالسيوم وماء و CO_2

(د) محلول الملح المحتوى على كاتيون الكالسيوم مع حمض كبريتيك مخفف يكون راسب أبيض من كبريتات كالسيوم

(هـ) تكسب لهب بنزن لون أحمر طوبى.

(٣٣) تركيز المحلول = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}} = \frac{0.1}{0.1} = 1\ M$

(أ)

$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$M_a = ?$ | $M_b = 1$ | $V_a = 0.05\ L$

$V_b = 0.05$ | $n_a = 1$ | $n_b = 2$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{M_a (0.05)}{1} = \frac{1(0.05)}{2}$$

تركيز الحمض = $0.5\ M$

(ب)

$$6NaOH + Al_2(SO_4)_3 \longrightarrow 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4$$

لون الراسب أبيض جيلاتينى

(ج) عدد مولات NaOH المتفاعلة = $M.V = 1\ (0.05) = 0.05$ مول

$$6NaOH \longrightarrow 2Al(OH)_3$$

6 مول | $2(78)$

0.05 مول | س جم

ك الراسب = 1.3 جم

(٣٤)

$$Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2$$

(أ)

$$FeSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$$

$$2FeSO_4 \longrightarrow Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

(ب) أبيض مخضر يذوب فى الأحماض المخففة.

(ج) يتكون راسب بنى محمر من هيدروكسيد حديد III

(د) راسب أبيض لا يذوب فى حمض HCl مخفف

(هـ)

$$2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2$$

2 (40)   90 gm

س جم   0.9 gm

ك NaOH = 0.8 جم

(و)

$$FeSO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4 + FeCl_2$$

عدد مولات $BaCl_2$ = M . V = (0.1) (.01) = 0.01 مول

$$BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4$$

1مول   233 gm

0.01 مول   س جم

ك الراسب = 2.33 جم

(٣٥) (أ) الملح (أ) يحتوى أنيون (Br^-) بروميد

الملح (ب) يحتوى أنيون (I^-) يوديد

(ب) يمكن التمييز بين محلولى الملحين باستخدام محلول $AgNO_3$

- مع البروميد يتكون راسب أبيض مصفر يذوب ببطء فى محلول النشادر
- مع اليوديد يتكون راسب أصفر لا يذوب فى محلول النشادر

(٣٦) (أ)

$$H_2SO_4 + 2HI \longrightarrow I_2 + 2H_2O + SO_2$$

(ب) تزرق ورقة مبللة بالنشا

- المحلول يصبح حامضى وبالتالى يتلون باللون الأحمر

(٣٧) (أ)

$$Fe^{3+} + 3NH_4OH \longrightarrow Fe(OH) + NH_4^+$$

من الرسم المنحنى A يمثل $Fe(OH)_3$ وكتلته المترسبة تساوى 15g

$$3NH_4OH \longrightarrow Fe(OH)_3$$

105 g   107 gm

X g   15 gm

X كتلة هيدروكسيد الأمونيوم المستخدمة فى الترسيب والمابة فى 120 مللى تساوى 14.7

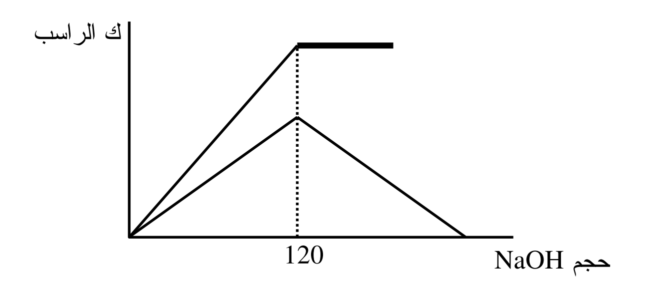
(ب) لون الراسب بنى محمر وكتلته تساوى 15 g من الرسم

(ج) لون الراسب فى العلاقة B أبيض جيلاتينى وكتلته تساوى 10 g من الرسم

(د) يمكن فصل الراسبين بإضافة محلول NaOH يذوب راسب هيدروكسيد الأمونيوم بينما لا يذوب هيدروكسيد حديد III ويمكن فصله بالترشيح

$$Al(OH)_3 + NaOH \longrightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$$

(هـ)



(و) النسبة بين عدد مولات الراسب من المعادلات 1 : 1

(٣٨) (و)

(٣٨) FeSO4.NO : A   CuS : B

AgI : C $CaCO_3$: D

(٣٩) (أ) A : ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ C : بروميد I^- D : كبريتات SO_4^{2-}

(ب) B كاتيون حديد III Fe^{3+}

(ج) تعلق الكبريت الأصفر

(٤٠) عدد المولات فى المحلول الأول = $0.15 \times 0.4 = 0.06$ مول

عدد المولات فى المحلول الثانى = $0.35 \times 0.4 = 0.14$ مول

عدد المولات فى المحلول الثالث = $3 \times 0.1 = 0.3$ مول

عدد المولات فى المحلول الجديد = $0.06 + 0.35 + 0.3 = 0.5$ مول

حجم المحلول الجديد = $0.15 + 0.35 + 3 = 3.5$ لتر

تركيز المحلول الجديد = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}} = \frac{0.5}{3.5} = 0.143\ M$

(٤١) (أ) حجم المحلول بعد مزجه بالماء (بعد التخفيف) = 20 ml

(M . V) قبل التخفيف = (M . V) بعد التخفيف

$(0.15)\ (0.01) = (0.02)\ M$

$M = 0.075\ M$

(ب) عدد المولات فى المحلول الأول = $0.01 \times 0.15 = 1.5 \times 10^{-3}$ مول

عدد المولات فى المحلول الثانى = $0.01 \times 0.3 = 3 \times 10^{-3}$ مول

عدد المولات فى المحلول الجديد = $0.15 \times 10^{-3} + 3 \times 10^{-3}$ مول = 4.5×10^{-3} مول

حجم المحلول الجديد = $0.01 + 0.01 = 0.02$ لتر

تركيز المحلول الجديد = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}} = \frac{4.5\times10^{-3}}{0.02} = 0.225\ M$

(جـ)

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

عدد مولات الحمض المتفاعل = $M\ .\ V = 2\times10^{-3}$ مول

$$HCl \longrightarrow NaCl$$

1 مول ← 1مول

2×10^{-3} ← 2×10^{-3} مول

عدد مولات NaCl الناتجة = 2×10^{-3} مول

حجم المحلول = $0.02 + 0.01 = 0.03$ لتر

تركيز NaCl = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}} = \frac{2\times10^{-3}}{0.03} = 0.067\ M$

(٤٢)

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$\frac{M_a V_a}{n_a}$ $\frac{M_b V_b}{n_b}$

0.064 0.12

∵ عدد مولات القاعدة > عدد مولات الحمض

∴ الوسط قلوى

(٤٣) فى التفاعل الثانى:

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$M_a = 1$ $M_b = 0.1$ $V_a = ?$

$V_b = 0.06\ L$ $n_a = 1$ $n_b = 1$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$V_a = (0.1)\ (0.06) = 6\times10^{-3}\ L$

أى أن الحجم المتفاعل فى الخطوة الثانية = 6 مل

الحجم المتفاعل فى الخطوة الأولى = 100 - 6 = 94 مل

فى التفاعل الأول:

$$2HCl + CaCO_3 \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

$M_a = 1\ M$ $M_b = ?$ $V_a = 0.094\ L$

$V_b = ?$ $n_a = 2$ $n_b = 1$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

عدد المولات = $\frac{(1)(0.094)}{2}$ = 0.047 مول

ك $CaCO_3$ = عدد المولات × ك المول = 0.047 × 100 = 4.9 جم

ك الشوائب = ك العينة - ك المادة النقية = 5 - 4.7 = 0.3 جم

% للشوائب = $\frac{\text{ك الشوائب}}{\text{ك العينة}}$ × 100 = $\frac{0.3}{5}$ × 100 = 6%

(٤٤) ك المول من المادة المتبلرة = 252 جم

ك الماء فى المول الواحد من المادة المتبلرة = 18 × 7 = 126 جم

ك الماء المتطاير = $252 \times \frac{35.7}{100}$ = 89.96 جم

ك الماء المتبقى بعد التسخين = 126 - 89.96 = 36.04 جم

عدد مولات الماء فى المركب بعد التسخين = $\frac{36.04}{18}$ = 2 مول

(٤٥) فى التفاعل الثانى:

$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$M_a = ?$ $\quad M_b = 2\ M$ $\quad V_a = ?$

$V_b = 0.04\ L$ $\quad n_a = 1$ $\quad n_b = 2$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{\text{عدد المولات}}{1} = \frac{(0.2)(0.04)}{2}$$

عدد المولات = 4×10^{-3} مول

فى التفاعل الثانى:

$$H_2S + CuSO_4 \longrightarrow CuS + H_2SO_4$$

$$CuSO_4 \longrightarrow H_2SO_4$$

159.5 gm $\quad$ 1 mole

س جم $\quad$ 0.4 mole

(أ) ∴ ك $CuSO_4$ = 6.38 جم

∵ ك المادة المتبلرة = 9.98 جم

∴ ك ماء التبلر = 9.98 - 6.38 = 3.6 جم

(ب) % لماء التبلر = × 100 = 36%

(ج)

$$CuSO_4 \longrightarrow 2H_2O$$

159.5 gm $\quad$ X 18

6.38 $\quad$ 3.6

∴ X = 5

الصيغة الجزيئية : $CuSO_4.5H_2O$

(٤٦)

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$1\ mol \longrightarrow 1\ mol$$

$$X\ mol \longrightarrow 0.015\times0.05$$

عدد مولات الحمض = 75×10^{-5} مول

كتلة HCl فى 10 mol = عدد المولات × الكتلة المولية

$$0.0273 = 36.5\times10^{-5} \times 75=$$

كتلة HCl فى اللتر = 2.74 g

عدد مولات NaCl المتكونة من تفاعل التعادل السابق = عدد مولات الحمض تساوى 75×10^{-5}

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$$

$$1\ mol \longrightarrow 1\ mol$$

$$X\ mol \longrightarrow 0.02\times0.1$$

عدد مولات NaCl (X) الكلية = 2×10^{-3} مول

عدد مولات NaCl فى المخلوط (10 ml) = عدد المولات الكلية - المتكونة من التعادل

$$(2\times10^{-3}) - (75\times10^{-5}) = 0.00125\ mol$$

كتلة NaCl فى 10 مللى = 58.5 × 0.00125 = 0.0731 g

كتلة NaCl فى اللتر = 7.31 جم

(٤٧)

$$BaX_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2HX$$

$$Ba^{2+} \longrightarrow BaSO_4$$

$$137\ g \longrightarrow 233\ g$$

$$X\ g \longrightarrow 0.254$$

∴ كتلة أيونات الباريوم (X) = 0.1493 gm

$$BaX_2.2H_2O \longrightarrow Ba^{2+}$$

$$X\ g \longrightarrow 137\ g$$

$$0.266 \longrightarrow 0.1493$$

∴ كتلة المول المتهدرت (X) = 244 gm

∴ الكتلة المولية لـ BaX^2 = 244 - 36 = 208

∴ X_2 = 208 - 137 = 71

∴ $X = \frac{71}{2} = 35.5$

∴ الهالوجين هو Cl كلوريد $BaCl^2$

(٤٨)

$$2HCl + Na_2CO_3 \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$M_a = 0.2$ M $\quad M_b = ?\quad V_a = 0.03$

$V_b = 0.025\quad n_a = 2\quad n_b = 1$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{(0.2)(0.03)}{2} = \frac{M_b(0.025)}{1}$$

$M_b = 0.12$ M

عدد مولات Na_2CO_3 فى الـ 500 مل = الحجم × التركيز = 0.5× 0.12 = 0.06 مول

ك Na_2CO_3 الغير متبلرة فى الـ 500 مل = عدد المولات × ك المول

= 0.06 × 106 = 6.36 gm

ك المادة المتبلرة = 17.16 جم

ك المادة الغير متبلرة = 6.36 جم

ك ماء التبلر = 10.8 جم

$$Na_2CO_3 \longrightarrow X\ H_2O$$

$$106 \longrightarrow X\ 18$$

$$6.36 \longrightarrow 10.8$$

∴ X = 10

(٤٩) التركيز المولارت = $\frac{\text{التركيز بـجم/ لتر}}{\text{ك المول}} = \frac{2.94}{98} = 0.03$ M

نفرض أن عدد مولات الحمض فى المعادلة الموزونة = 1

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{(0.2)(0.03)}{1} = \frac{(0.05)(0.036)}{n_b}$$

$n_b = 2$ M

(٥٠) التفاعل الثانى:

$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$M_a = ?$ $M_b = 0.1$ $V_a = 0.02$

$V_b = 0.016$ $n_a = 1$ $n_b = 2$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{M_a (0.02)}{1} = \frac{(0.1)(0.016)}{2}$$

$M_a = 0.04$ M

عدد مولات الحمض المتفاعلة مع الملح = الحجم (باللتر) × التركيز

= $0.04 \times 0.1 = 4\times10^{-3}$ مول

$$H_2SO_4 + Ba \longrightarrow BaSO_4 + 2HCl$$

$$H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4$$

1 مول 233 جم

4×10^{-3} مول س جم

∴ ك $BaSO_4$ = 0.932 جم

(٥١) **أولاً**: لإيجاد كتلة Na_2SO_4

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2NaCl$$

$$Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4$$

142 332 gm

س جم 33.2 gm

∴ ك Na_2SO_4 = 14.2جم

ثانيًا: لإيجاد كتلة NaCl

ك $NaCl$ = ك الخليط - ك Na_2SO_4 = 48.2 - 14.2 = 34 جم

$$NaCl + AgNO3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$$

$$NaCl \longrightarrow AgCl$$

58.5 جم   143.5 gm

34 جم   س gm

∴ ك الراسب = 84.4 جم

(٥٢) (أ) تقل كتلتها إلى أن تثبت

(ب) بسبب تطاير جزيئات الماء

(ج) t_3

(د) ك ماء التبلر = ك المادة المتبلرة - ك المادة الغير متبلرة

= 14.7 - 11.1 = 3.6 جم

(هـ)

$$111 \text{ gm} \longrightarrow 18 \text{ X gm}$$

$$11.1 \text{ gm} \longrightarrow 3.6 \text{ gm}$$

∴ X = 2